

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁRSKA PRÁCA

LIBEREC 2006

JANA GARDIANOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

**ŠTÚDIUM VPLYVU PRÚDENIA VZDUCHU NA
TEPELNÚ PRIEPUSTNOSŤ TEXTILIÍ**

**STUDY OF INFLUENCE OF STREAMING AIR ON
HEAT PERMEABILITY TEXTILES**

LIBEREC 2006

JANA GARDIANOVÁ

ANOTÁCIA

Bakalárska práca sa zaoberá štúdiom vplyvu prúdiaceho vzduchu na prestup tepla textíliou.

Teoretická časť je rozdelená do troch kapitol. Kapitoly popisujú a vysvetľujú základné pojmy prúdenie, prestup tepla, komfort. V práci sú popísané prístroje, ktoré sa používajú pre meranie prestupu tepla. Jedná sa o prístroj Alambeta, Togmeter SDL M259, TP2.

Praktická časť je rozdelená do dvoch kapitol. Prvá kapitola sa zaoberá návrhom postupu a hodnotenia vplyvu prúdenia vzduchu na tepelný odpor skúšobných vzorkou. Druhá kapitola sa zaoberá samotným experimentom. Je tu uvedený podrobný postup merania na Aerodynamickom tuneli. Uvedený príklad štatistického spracovania nameraných hodnôt tepelného odporu, tepelného napätia, teplotného spádu a rýchlosť prúdiaceho vzduchu. Hodnoty tepelného odporu sú uvedené v tabuľkách a grafoch. V tejto časti sú uvedené porovnania medzi skúšobnými vzorkami.

Cieľom práce je navrhnúť metodiku merania a spracovania, previesť merania a namerané hodnoty štatisticky vyhodnotiť a spracovať do grafov.

ANOTATION

Bachelor work is specialized on study of influence of streaming air on heat permeability textile.

The theoretical part is divided to three chapters. The chapters describe and explain basic terms of streaming, heat permeability and comfort. In the work are described devices, which are used for measuring of heat permeability. It is Alambeta, Togmeter SDL M259, TP2.

The practical part is divided to two chapters. The first chapter contain project of procedure and classification of influence of streaming air on thermal resistance test materials. The second chapter contain the experiment. There is detailed procedure of measuring on air tunnel. There is example of statistics processing of measured values of thermal resistance, thermal strain, temperature gradient and velocity of air. The values of thermal resistance are compared between test materials.

The goal of this work is to design methods of measuring and processing, apply the measuring and the statistically evaluate measured values and process to the graphs.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená *diplomová (bakalářská)* práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *diplomové (bakalářské)* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou (*bakalářskou*) práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové (*bakalářské*) práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové (*bakalářské*) práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové (*bakalářské*) práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 15. 5. 2006

Podpis

POĎAKOVANIE

Týmto ďakujem svojmu vedúcemu bakalárskej práce Ing. Radimu Šubertovi za vedenie a rady pri spracovaní bakalárskej práce.

Ďalej by som poďakovala svojej rodine a priateľovi za finančnú a psychickú podporu po celú dobu môjho štúdia.

OBSAH

ÚVOD.....	9
TEORETICKÁ ČASŤ	
1. PRÚDENIE TEKUTÍN.....	10
1.1 ZÁKLADNÉ ROVNICE.....	10
1.2 ROZDELENIE TEKUTÍN.....	11
1.2.1 KVAPALINY.....	11
1.2.2 PLYNY A PARY.....	11
1.3 ROZDELENIE PRÚDENIA.....	12
1.3.1 FYZIKÁLNE VLASTNOSTI TEKUTÍN.....	12
1.3.2 KINEMATICKÉ HLADISKO.....	14
1.4 MERANIE RÝCHLOSTI A PRIETOKU TEKUTÍN.....	15
1.4.1 MERANIE RÝCHLOSTI A SMERU.....	15
1.4.1.1 MERANIE RÝCHLOSTI SONDAMI.....	15
1.4.1.2 MERANIE ANOMOMETRAMI.....	17
1.4.2 MERANIE PRIETOKU TEKUTÍN.....	18
1.5 PRÚDENIE PLYNOV (VZDUCHU).....	20
1.5.1 VZDUCH.....	20
1.5.2 ROVNICA STAVU PLYNU (VZDUCHU).....	20
2. PRIEPUSTNOSŤ.....	21
2.1 PRESTUP TEPLA.....	24
2.1.1 PRESTUP TEPLA VEDENÍM	24
2.1.2 PRESTUP TEPLA PRÚDENÍM.....	25
2.1.3 PRESTUP TEPLA ŽIARENÍM.....	26
2.1.4 PRESTUP TEPLA ODPAROVANÍM.....	26
2.1.5 PRESTUP TEPLA DÝCHANÍM.....	27
2.1.6 PRÍSTROJE NA MERANIE TEPELNO-IZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ.....	28
2.1.7. TEPELNO-IZOLAČNÉ VLASTNOSTI.....	33
3. KOMFORT.....	37
3.1 ODEVNÝ KOMFORT.....	37
3.1.1 PSYCHOLOGICKÝ KOMFORT.....	37
3.1.2 FUNKČNÝ KOMFORT.....	37
3.2 ORGANIZMUS – ODEV – PROSTREDIE	39
3.2.1 ORGANIZMUS.....	39
3.2.2 ODEV.....	39
3.2.3 PROSTREDIE.....	39
3.3 TEPLLO ORGANIZMU A JEHO PRESTUP DO TEXTÍLIE.....	40
3.3.1 ROVNICA TEPELNEJ BILANCIE.....	41
3.3.2 ZDIEĽANIE TEPLA MEDZI ORGANIZMOM A OKOLÍM.....	42
3.3.3 TRANSPORT VLHKOSTI.....	42
EXPERIMENTÁLNA ČASŤ	
4. NÁVRH POSTUPU HODNOTENIA VPLYVU PRÚDENIA VZDUCHU NA TEPELNO-IZOLAČNÉ VLASTNOSTI TEXTÍLIÍ.....	45
4.1 PRÍPRAVA A STANOVENIE POČTU VZORIEK.....	45
4.2 DOBA MERANIA.....	46
4.3 TEPLOTNÝ SPÁD.....	47
4.4 POSTUP MERANIA.....	47
4.5 VÝSTUPY MERANIA.....	47

4.6 ŠTATISTICKÉ SPRACOVANIE NAMERANÝCH HODNÔT	48
4.7 POROVNÁVACIE GRAFY.....	50
5. EXPERIMENTÁLNE MERANIE.....	52
5.1 AERODYNAMICKÝ TUNEL.....	52
5.2 POPIS SKÚŠOBNÝCH VZORIEK.....	53
5.3 PODROBNÝ POSTUP MERANIA.....	56
5.4 SPRACOVANIE NAMERANÝCH HODNÔT.....	57
5.5 VÝSLEDKY EXPERIMENTU.....	62
ZÁVER.....	107
PRÍLOHY	

KLÚČOVÉ POJMY

Prúdenie ... Streaming

Vzduch ... Air

Prestup tepla ... Heat permeability

Komfort ... Comfort

Tepelný odpor ... Thermal resistance

Aerodynamický tunel ... Air tunnel

SKRATKY

konšt. ... konštanta

KOD ... Katedra odevníctva

tzv. ... takzvané

Kap. xx ... kapitola

Obr. xx ... obrázok

b ... tepelná nasiakavosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{K}^{-1}$]

c ... merná tepelná kapacita [$\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$]

d ... priemer [m]

g ... gravitačné zrýchlenie [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

h ... výška [m]

h ... hrúbka [m]

m ... hmotnosť [kg]

m_k ... permeabilita pokožky [$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{Pa}^{-1}$]

n ... látkové množstvo [mol]

p ... tlak [Pa]

q ... tepelný tok [$\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$]

q ... hustota tepelného toku [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$]

t (**τ**) ... čas [s]

t_p ... teplota pokožky [$^{\circ}\text{C}$]

t_v ... teplota vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

v ... rýchlosť [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]

C ... objemový prietok [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]

C ... tepelná kapacita [$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$]

I ... vyhrievací prúd [A]

Q ... množstvo tepla [J]

R ... odpor rozžhaveného drôtku [Ω]

R ... tepelný odpor materiálu [$\text{K} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$]

R ... molárna plynová konštanta [$\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

R_p ... plynová konštanta vodnej pary [$\text{m} \cdot \text{K}^{-1}$]

S(A) ... obsah [m^2]

V ... objem [m^3]

T ... termodynamická teplota [K]
W_{ex} ... množstvo vodných par vdychovaných [kg]
W_a ... množstvo vodných par vydychovaných [kg]
Δh ... výškový rozdiel [m]
Δi ... merné výparné skupenské teplo [J]
Δp ... parciálny rozdiel tlakov [Pa]
ΔQ ... prírastok tepla [J]
ΔT ... absolútna zmena teploty [K]
α ... prietokový súčiniteľ [m³.s⁻¹]
α ... teplotná vodivosť [m².s⁻¹]
α_P ... koeficient prestupu tepla [W.m⁻².K⁻¹]
ε ... emisivita [-]
ε ... súčiniteľ stlačiteľnosti [Pa⁻¹]
λ ... merná tepelná vodivosť [W.m⁻¹.K⁻¹]
ν ... kinetická viskozita prúdiacej tekutiny [m².s⁻¹]
π ... Ludolfovo číslo [-]
ρ ... hustota [kg.m⁻³]
σ... radiačná konštanta (5,67.10⁻⁸) [-]
v_k ... teplota pokožky [°C]
v₁ a v₂ ... teplota vnútornej a vonkajšej strany textílie [°C]
v₀ ... teplota okolia [°C]
v_T ... telesná teplota [°C]
v_R ... vnútorná teplota [°C]
v_T ... telesná teplota [°C]
v_R ... vnútorná teplota [°C]
gradv ... gradient teploty [m⁻¹.°C]
χ ... Poissonova konštanta (izoentropický exponent) [1]
Φ ... tepelný tok [J.s⁻¹.m⁻²]
-
x̄ ... aritmetický priemer
s ... výberová smerodajná odchýlka
v ... variačný koeficient
n ... počet meraní

$x_{(i)}$... í-ta nameraná hodnota

POZNÁMKY

(1) Prúdnice ... sú myslené čiary a ich dotyčnice v ľubovlnom bode majú smer rýchlosti pohybujúcich sa častíc. [8]

(2) Brownov pohyb ... uvoľnené molekuly kvapaliny konajú neusporiadaný, trhavý pohyb. [7]

(3) Izotermický dej ... Jedná sa o dej v plyne, pri ktorom má plyn konštantnú teplotu.

$T = \text{konšt.}$ Stavová rovnica $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

(4) Izobarický dej ... Jedná sa o dej v plyne, pri ktorom má plyn konštantný tlak.

$p = \text{konšt.}$ Stavová rovnica $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

(5) Izochorický dej ... Jedná sa o dej v plyne, pri ktorom má plyn konštantný objem.

$V = \text{konšt.}$ Stavová rovnica $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

(6) Adiabatický dej ... Jedná sa o dej v plyne, pri ktorom má plyn teplo nulové.

$Q = 0$ Stavová rovnica $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$

(7) 1% zmes plynov

Plyn	Objemové %
Ar	0,934 %
CO ₂	0,33 %
Ne	0,001 818 %
He	0,000524 %
CH ₄	0,000 2 %
Kr	0,000 114 %
N ₂ O	0,000 05 %
H ₂	0,000 05 %
Xe	0,000 008 7 %

ÚVOD

Odevné materiály sú určené pre odievanie musia splňovať kritéria z hľadiska fyziológie človeka. Odevné materiály by mali splňovať určité kritéria odevného komfortu. Pod pojmom odevný komfort textílií rozumieme súhrn všetkých pocitov nositeľa pri nosení odevu. Pre túto prácu má význam termofyziologický komfort. Termofyziologický komfort študuje závislosť transportu tepla, vlhkosti od pokožky cez odevný materiál alebo cez viac vrstiev odevného materiálu.

Cieľom bakalárskej práce je vytvorenie metodiky a následné zmeranie určitých materiálov na aerodynamickom tuneli. Vzorky materiálov sú zložené vrchového materiálu a z výplňového materiálu. Skúšobné vzorky sú bližšie špecifikované v samostatnej Kap. 5.2.

Teoretická časť práce sa zoznamuje s prúdením tekutín, prestupom tepla a komfortom textílií. Ďalej sú bližšie popísané prístroje, ktoré sa používajú pre meranie tepelno-izolačných vlastností.

V *experimentálnej časti* sú bližšie špecifikované skúšobné textílie a popis prístroja, na ktorom boli prevedené skúšky. Prístrojom bol Aerodynamický tunel, ktorý sa nachádza na KOD. Prístrojom sú zaznamenávané teplotné spády, tepelné napätia, ktoré sú automaticky prepočítavané na priemerný tepelný odpor každého snímača. Skúšky sa robili pri zadanom teplotnom spáde 15°C. Teplotný spád je rozdiel teploty vyhrievacieho telesa a teplotou okolia. Namerané hodnoty boli spracované do tabuliek a vyhodnotené do grafov. Hodnoty teplotného spádu, tepelného napätia a rýchlosti prúdiaceho vzduchu u vybraného vzorku boli štatisticky spracované na ukážku.

TEORETICKÁ ČASŤ

Literárna rešeršia je zameraná na kľúčové slová ako sú prúdenie, priepustnosť, prestup tepla a komfort. Každému kľúčovému slovu je venovaná zvlášť kapitola. V kapitolách sú tieto pojmy vysvetlené a popísané. Okrem kľúčových slov sú zahrnuté do literárnej rešerše popisy prístrojov, ktorými môžeme vyhodnocovať tepelno-izolačné vlastnosti textílií.

1. PRÚDENIE TEKUTÍN

Prúdenie je pohyb tekutiny. Prúdiť môže napr. voda v riekach a potokoch, voda a plyn v potrubiach. Pohyb tekutín je zložitý, pretože jednotlivé častice môžu meniť svoju vzájomnú polohu. Každá častica má v prúdiacej tekutine svoju rýchlosť (v). Jej veľkosť a smer sa môže meniť v závislosti od času (t). Dráhu jednotlivých častíc v prúdiacej tekutine sa znázorňuje prúdnicami (Pozn. 1).

Prúdením sa zaoberá časť mechaniky tekutín, náuka o prúdení. Podľa druhu prúdiacej tekutiny hydrodynamika (prúdenie kvapalín) alebo aerodynamika (prúdenie vzduchu). [6]

1.1 ZÁKLADNÉ ROVNICE PRÚDENIA

Pre prúdenie tekutín má najväčší význam Rovnica kontinuity a Bernoulliho rovnica.

Rovnica kontinuity (1.1) udáva konštantný výraz pozdĺž prúdovej trubice

$$\rho \cdot S \cdot V = \text{konšt.} \quad (1.1)$$

ρ ... hustota tekutiny [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

S ... prierez trubice [m^2]

V ... objem [m^3]

Bernoulliho rovnica (1.2) sa používa pre stacionárne prúdenie ideálnej tekutiny. Vzťah udáva konštantný výraz pozdĺž prúdovej čiary.

$$p + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 + \rho \cdot g \cdot h = \text{konšt.} \quad (1.2)$$

p ... tlak [Pa]

ρ ... hustota tekutiny [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]

V ... objem [m^3]

g ... gravitačné zrýchlenie [$\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$]

h ... výška [m] [7]

1.2 ROZDELENIE TEKUTÍN

Tekutina je látka, ktorej súdržnosť medzi susednými časticami je veľmi malá. Z tohto dôvodu sú tekutiny pohyblivé, nemajú vlastný tvar a prijímajú tvar nádoby, v ktorej sa nachádzajú. V mechanike tekutín sa zavádzajú pojmy skutočná (reálna) a dokonalá (ideálna) tekutina.

Tekutiny sa rozdeľujú na dve skupiny:

a) kvapaliny

b) plyny a pary [7]

1.2.1 KVAPALINY

Kvapalina je skupina tekutín, ktorá je schopná vytvárať kvapky napr. voda, olej, benzín. Kvapaliny sú zložené z molekúl, ktoré netvoria stálu mriežku. Kvapaliny nemedia samovoľne svoj objem a sú málo stlačiteľné. Pri prúdení kladú vnútorný odpor proti vzájomnému pohybu to znamená, že majú viskozitu. Molekuly kvapaliny zotrávajú v rovnovážnej polohe veľmi krátky čas približne $t = 100 \text{ ps}$. Za tento čas molekuly vykonajú 100 až 1000 kmitov. Kmitaním získajú molekuly dostatočnú energiu potrebnú pre uvoľnenie sa zo svojej polohy. Molekuly konajú tzv. Brownov pohyb (Pozn. 2). [7][8]

1.2.2 PLYNY A PARY

Plyny a pary majú skoro nulovú súdržnosť molekúl. Nulová súdržnosť umožňuje rozmiestnenie molekúl do celého priestoru. Vzdialenosti medzi molekulami sú väčšie než vzdialenosti u kvapalín. Plyny sú ľahko stlačiteľné a sú schopné samovoľne meniť svoj objem a sú neviskózne, čo znamená, že molekuly nekladú odpor proti vzájomnému pohybu pri prúdení. [7][8]

1.3 ROZDELENIE PRÚDENIA TEKUTÍN

Prúdenie sa delí podľa fyzikálnych vlastností tekutín a z kinematického hľadiska.

1, Fyzikálne vlastnosti tekutín

A, prúdenie ideálnej kvapaliny

B, prúdenie reálnych tekutín

2, Kinematické hľadisko

A, usporiadanie prúdenia v priestore

B, rozloženie rýchlosti v priestore

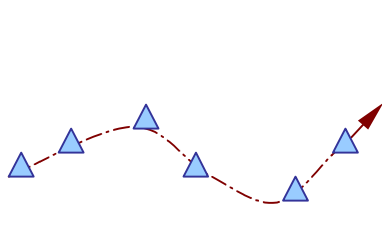
C, závislosť prúdenia od času

[6]

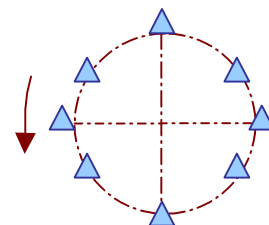
1.3.1 FYZIKÁLNE VLASTNOSTI TEKUTÍN

A, Prúdenie ideálnej kvapaliny

- Potenciálne prúdenie (Obr. 1) – častice sa pohybujú po priamočiarych alebo krivočiarych dráhach. Častice sa neotáčajú okolo vlastnej osy.

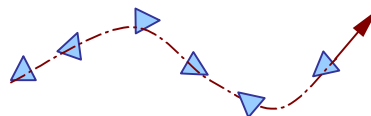


Obr. 1 Potenciálne prúdenie



Obr. 2 Potenciálny vietor

- Vírové prúdenie (Obr. 3) – častice sa pohybujú po priamočiarych alebo krivočiarych dráhach a otáčajú sa okolo vlastnej osy.

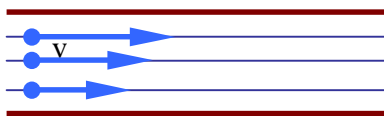


Obr. 3 Vírové prúdenie

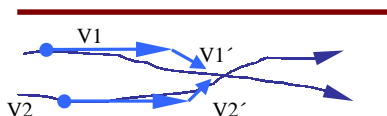
B, Prúdenie skutočných tekutín

- Laminárne prúdenie (Obr. 4) – častice sa pohybujú lineárne a nemiešajú sa. Víry, ktoré vznikajú trením sú mikroskopické a nie sú viditeľné voľným okom. Tekutina má malé rýchlosti, veľkú viskozitu a malé priemery potrubí.

- Turbulentné prúdenie (Obr. 5) – častice sa pohybujú po celom priereze a miešajú sa. Víry, ktoré vznikajú trením sú viditeľné. Častice majú postupnú i turbulentnú rýchlosť. Tekutina má veľkú rýchlosť, malú viskozitu a veľký priemer potrubia.



Obr. 4 Laminárne prúdenie

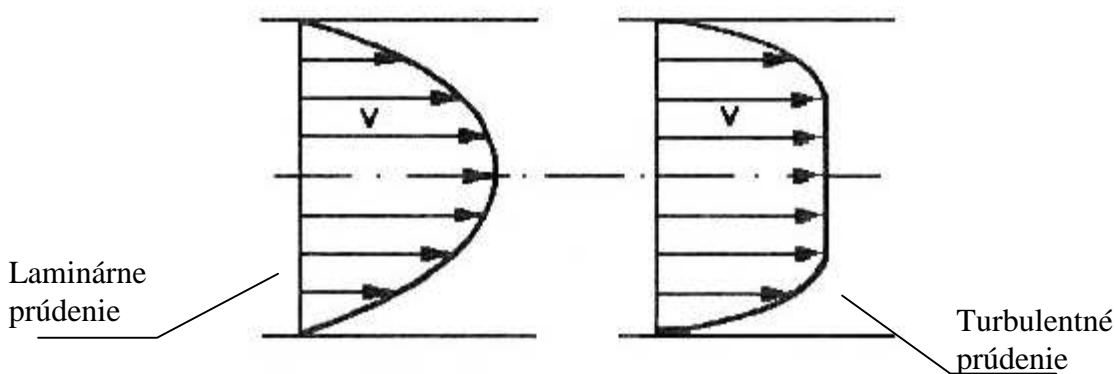


Obr. 5 Turbulentné prúdenie

[6]

Laminárne a turbulentné prúdenie má odlišný rýchlostný profil prúdenia.

Rýchlostný profil sa získa stanovením rýchlosti v jednotlivých miestach prierezu potrubia.



Obr. 6 Rýchlostný profil laminárneho a turbulentného prúdenia

[7]

Existenciu laminárneho a turbulentného prúdenia nám dokazuje Reynoldsov experiment. Do prúdiacej kvapaliny v sklenenej trubici sa privádza farbivo cez tenkú rúru. Pri malých rýchlostiach prúdenia kvapaliny farbivo vytvorí farebné vlákno a s okolitou vodou sa nepremieša (laminárne prúdenie) (Obr. 7). Pri vyšších rýchlostiach sa rýchle zafarbí celý objem kvapaliny v trubici (turbulentné prúdenie) (Obr. 8).

Hranica medzi laminárnym a turbulentným prúdením je určená **Reynoldsovým číslom Re**, ktoré je dané vzťahom:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (1.3)$$

v ... stredná rýchlosť tekutiny [$m \cdot s^{-1}$]

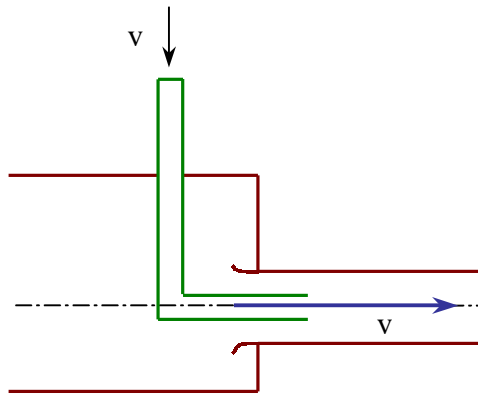
ν ... kinetická viskozita prúdiacej tekutiny [$m^2 \cdot s^{-1}$]

d ... charakteristický priemer [m]

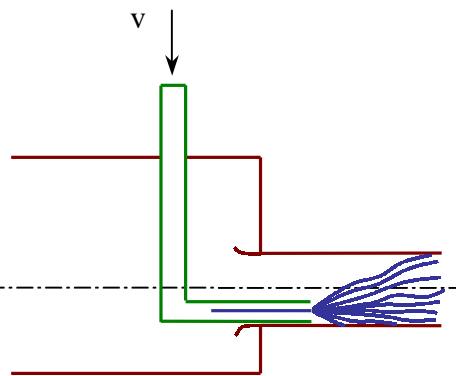
Pre prúdenie v potrubí sa najčastejšie uvádza kritická hodnota Reynoldsova čísla $Re_k = 2320$.

Ak hodnota Reynoldsova čísla je menšia ako kritická hodnota Reynoldsova čísla jedná sa o laminárne prúdenie ($Re < Re_k$)

Ak hodnota Reynoldsova čísla je väčšia ako kritická hodnota Reynoldsova čísla jedná sa o turbulentné prúdenie ($Re > Re_k$).



Obr. 7 Laminárne prúdenie pri Reynoldsovom pokuse



Obr. 8 Turbulentné prúdenie pri Reynoldsovom pokuse

[7]

1.3.2 KINEMATICKÉ HLADISKO

Kinematické hľadisko sa zaoberá pohybom a rýchlosťou tekutín. V skutočnosti je prúdenie vždy priestorové. V niektorých prípadoch sa uvažuje o dvojrozmernom prúdení pre ľahšie riešenie.

A, Usporiadanie prúdenia v priestore

- Prúdenie trojrozmerné (priestorové) $v = v(x, y, z)$
- Prúdenie dvojrozmerné (rovinné) $v = v(x, y)$
- Prúdenie jednorozmerné (po krivke) $v = v(s)$

B, Rozloženie rýchlosti v priestore

- Rovnomerné prúdenie $v = \text{konštante}$
- Nerovnomerné prúdenie $v \neq \text{konštante}$

C, Závislosť prúdenia od času (t)

- Ustálené prúdenie – nezávislé na čase (t)
- Neustálené prúdenie – závislé na čase (t)

[6]

1.4 MERANIE RÝCHLOSTI A PRIETOKU TEKUTÍN

Rýchlosť v je parameter prúdiaceho prostredia, ktorý charakterizuje kvalitatívne a kvantitatívne prúdenie.

Prietok Q určuje strednú rýchlosť v prierezu a veľkosť plochy prierezu. Prietok je parameter pre tekutinové mechanizmy, rôzne energetické stroje a zariadenia.

[7]

1.4.1 MERANIE RÝCHLOSTI A SMERU TEKUTÍN

Pre meranie rýchlosti prúdenia sa vo väčšine prípadov využíva nepriama metóda. V nepriamej metóde sa hodnota rýchlosti vypočíta z inej meranej veličiny. Napríklad výpočet pomocou tlaku p . Všetky tieto metódy sú založené na aplikácii Bernoulliho rovnice (1.2).

Pre stanovenie rýchlosti prúdenia používame rôzne typy sond, anemometrov, vodné krídla. Záleží to na rôznych podmienkach pri meraní.

[7]

1.4.1.1 Meranie rýchlosti sondami

V trubiciach sa stanoví tlak prúdenia tekutiny, z ktorého sa výpočtom získa veľkosť rýchlosti prúdenia tekutín. Použitím trubíc pri meraní je dôležité poznať smer prúdenia.

[7][14]

Pre meranie pomocou sond sa môže použiť napr.

- 1, kombinácia Piezometrickej a Pitotovej trubice
- 2, Prandtlova trubice
- 3, Valcová a guľová sonda

1, Meranie Piezometrickou a Pitotovou trubicou

Tekutina prúdi vo vodorovnom potrubí. Podľa Bernoulliho rovnice (1.2) pre miesto 1 a 2 je možné zapísať vzťahy medzi, ktoré sa položí rovnosť.

$$p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = p_2 \quad (1.4)$$

p_1 ... tlak v mieste 1 [Pa] ρ ... hustota tekutiny [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

p_2 ... tlak v mieste 2 [Pa] v_1 ... objem tekutiny [m^3]

Pri meraní rýchlosti v_1 , pomocou Pitotovej trubice je nutné zaistiť tlak v kvapaline p_1 , to isté platí pre tlak p_2 v Piezometrickej trubici. Tlaky v Pitotovej a Piezometrickej trubici spôsobia, že kvapalina vystúpi do určitej výšky Δh (Obr. 9)

Pre získanie rýchlosti v [m.s^{-1}] použijeme rovnicu:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot (p_2 - p_1)}{\rho}} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h} \quad (1.5)$$

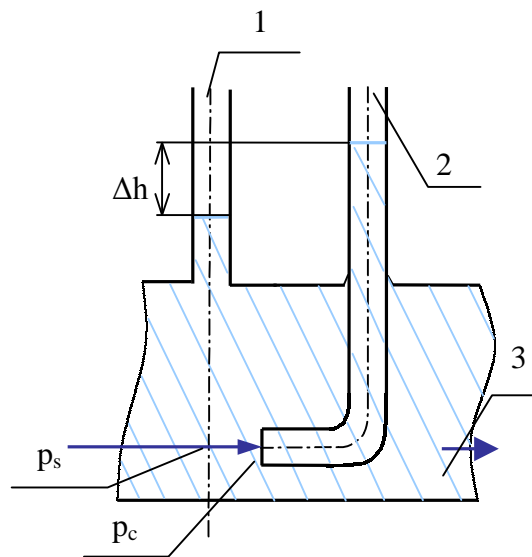
p_2 ... tlak v mieste 2 [Pa]

p_1 ... tlak v mieste 1 [Pa]

ρ ... hustota tekutiny [kg.m^{-3}]

g ... gravitačné zrýchlenie [m.s^{-2}]

Δh ... výškový rozdiel [m]



Obr. 9 Meranie piezometrickou a pitotovou trubicou

Pri meraní plynov sa zohľadňuje ich stlačiteľnosť. Pri meraní Pitotovou trubicou je nevýhoda nerovnakého miesta merania statického p_s a celkového tlaku p_c . Čo môže viesť k určitým chybám.

2, Meranie Prandtlovou trubicou

Osou trubice prechádza otvor pre odber celkového tlaku p_c , ktorý je vedený vnútornou trubicou (Obr. 10). Statický tlak p_s sa sníma v drážke na plášti vonkajšej trubice a je vyvedený druhou rúrou. Pri meraní touto trubicou sa zohľadňuje tvar čelnej časti trubice a polohu otvorov.

Výpočet rýchlosti v [m.s^{-1}]

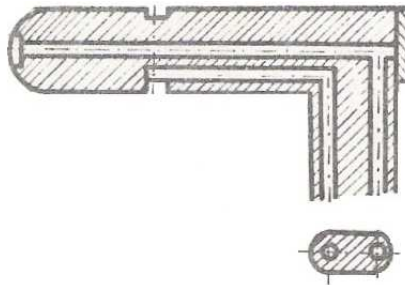
$$v = \frac{1}{\chi} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot (p_c - p_s)} \quad (1.6)$$

ρ ... hustota [kg.m^{-3}]

p_c ... celkový tlak [Pa]

p_s ... statický tlak [Pa]

χ ... Poissonova konštanta (izoentropický exponent) [1]



Obr. 10 Prandtlova trubica

3, Meranie valcovou a guľovou sondou

Pri meraní týmito sondami nemusí byť známi smer prúdenia.

Valcová sonda

Slúži k stanoveniu zložiek rýchlosti rovinného prúdenia. Je to trubica, ktorá má na povrchu tri otvory. Otvory sú spojené s trubičkami, ktoré sú napojené na manometer. Smer rýchlosti prúdenia sa stanovuje natáčaním sondy.

Guľová sonda

Slúži k meraniu zložiek priestorového prúdenia. Na guľovej ploche má päť otvorov. Natáčaním sondy okolo vlastnej osi nájdeme polohu, v ktorej sú v dvoch otvoroch rovnaké tlaky pri prúdení. Z hodnoty tlaku a rozdielu tlaku sa pomocou ciachovacej krivky odpočíta veľkosť rýchlosti a jej uhol s rovinou.

[7]

1.4.1.2 MERANIE ANOMOMETRAMI

Pracujú na princípe ochladzovacieho účinku prúdu meranej tekutiny, alebo na silovom účinku prúdu. Používajú sa rôzne typy anomometrov:

- elektrické
- mechanické
- laserové

Elektrické anomometre – používajú sa pre meranie plynov na základe ich vysokého rozsahu. Princíp spočíva v ochladzovaní drôťku, ktorý je rozžhavený na určitú teplotu prúdom meraného plynu. Odvod tepla z drôťku je funkcia rýchlosti prúdenia (1.7). Pri meraní sú dôležité geometrické parametre drôťku, materiálové zloženie, teplota rozžhavenia, druh meraného plynu.

$$\frac{R \cdot I^2}{\Delta T} = f(v) \quad (1.7)$$

R ... odpor rozžhaveného drôtku [Ω]

I ... vyhrievací prúd [A]

ΔT ... absolútna zmena teploty drôtku [K]

Elektrický anomometer sa delí podľa meranej veličiny, ktorá sa v priebehu merania zachováva konštantne.

- Ak teplota drôtku je konštantná ($\Delta T = \text{konšt.}$) potom merítko rýchlosti je veľkosť vyhrievacieho prúdu $I (I = f(v))$
- Ak vyhrievací prúd ($I = \text{konšt.}$) potom rýchlosť sa vyjadrí ako zmena odporu $R (R = f(v))$
- Ak vyhrievací príkon $P [W]$ je konštantný ($R \cdot I^2 = \text{konšt.}$) potom merítko rýchlosti je teplota drôtku, ktorá je meraná termoelektrickým článkom $T (T = f(v))$

Mechanické anomometre – používajú sa ako prevádzkové alebo orientačné meradlá rýchlosti prúdenia. Ich princíp spočíva v silovom účinku prúdenia meraného média. Meradlo je opatrené lopatkovým rotorom, ktorý vykonáva rotačný pohyb pomocou prúdiaceho média. Rýchlosť otáčania rotoru je úmerná rýchlosti prúdenia meranej tekutiny. Podľa vystavenia smeru prúdenia vzhľadom k ose rotoru sa rozdeľujú na radiálne a axiálne anomometre.

Laserové anomometre – používajú sa pre meranie lokálnych rýchlostí tekutiny. Označujú sa ako LDA (Laser Doppler Anemometry). Tieto anomometre sa používajú iba za určitých podmienok. Je nutné aby prítomné častice mali určitú veľkosť v prúde tekutiny a aby tekutina bola priehľadná. Miesto, v ktorom meranie musí byť opticky prístupné. Systém LDA sa zaraďuje medzi bezdotykové systémy, nezávislé na teplote a tlaku tekutiny. [14]

1.4.2 MERANIE PRIETOKU TEKUTÍN

Na stanovenie prietoku sa používajú dve metódy, ktorých základ tvorí Bernoulliho rovnice (1.2).

Základom **prvej metódy** je meranie rýchlostného profilu v priereze potrubia Pitotovou alebo Prandtlovou trubicou poprípadе valcovou alebo guľovou sondou, pomocou, ktorých sa určí rýchlosť prúdenia v rôznych bodoch prierezu.

Integráciou elementárnych prietokov sa stanoví objemový prietok \dot{C} [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] alebo určením strednej rýchlosti v priereze c a pomocou, ktorej vypočítame objemový prietok (\dot{C}) (1.8).

$$\dot{C} = \int_S \mathbf{v} d\mathbf{s} \quad \text{alebo} \quad c = \frac{1}{S} \cdot \int_S \mathbf{v} d\mathbf{s} \quad \dot{C} = c \cdot S \quad (1.8)$$

\mathbf{v} ... rýchlosť prúdenia [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]

S ... plocha [m^2]

Základom **druhej metódy** je stanovenie prietoku na základe tlakového rozdielu medzi dvoma prierezmi. Pre stanovenie sa používajú tzv. prierezové prietokometre a základnými sú clona, dýza a Venturiho trubica. Každý element v potrubí zužuje prietochý prierez, čím dochádza k zmene rýchlosti a tým aj k zmene tlaku pred zúžením a v mieste zúženia prierezového prietokomeru.

Vytvorený rozdiel tlaku ($p_1 - p_2$) je úmerný rýchlosti prúdenia v_2 v zúženom priereze a tým aj prietoku tekutiny \dot{C} .

Objemový prietok \dot{C} [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] dokonalej tekutiny sa vyjadří vzťahom

$$\dot{C} = v_2 \cdot S = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (p_1 - p_2)}{\rho \cdot \left(1 - \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^4\right)}} \quad (1.9)$$

v_2 ... rýchlosť [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]

d_1 ... priemer prierezu 1 [m]

S ... plocha [m^2]

p_1 ... tlak prierezu 1 [Pa]

π ... Ludolfovo číslo [-]

p_2 ... tlak prierezu 2 [Pa]

d_2 ... priemer prierezu 2 [m]

ρ ... hustota [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

Pri prúdení skutočnej tekutiny dochádza ku stratám energie prúdiacej tekutiny, ich vplyv sa zahŕňa do prietokového súčiniteľa α . Vplyv stlačiteľnosti plynu sa zohľadní opravným súčiniteľom ε .

$$\dot{C} = \alpha \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (p_1 - p_2)}{\rho}} \quad (1.10)$$

ε ... súčiniteľ stlačiteľnosti [Pa^{-1}]

p_1, p_2 ... tlak prierezu 1 a 2 [Pa]

π ... Ludolfovo číslo [-]

ρ ... hustota [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

d_2 ... priemer prierezu 2 [m]

α ... prietokový súčiniteľ [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]

[6]

1.5 PRÚDENIE PLYNOV (VZDUCHU)

Pri **prúdení vzduchu** a iných **plynov** sa mení rýchlosť **c**, tlak **p**, merný objem **v** a teplota **T**. V plynoch môžu nastať štyri deje (izotermický (Pozn. 3), izobarický (Pozn. 4), izochorický (Pozn. 5), adiabatický (Pozn. 6)). Pri bežnom tlaku **p** a teplote **T** sa skutočné plyny približujú svojimi vlastnosťami ideálnym plynom. [7]

1.5.1 VZDUCH

Vzduch je zmes plynov, ktoré tvoria plynný obal Zeme (atmosféru) a tepelná kapacita vzduchu udržiava teplotu na Zemi.

Zloženie vzduchu: dusík 78,084 %, kyslík 20,946 %, zmes plynov necelých 1 % (Pozn. 7), premenlivé množstvo vodnej pary a tuhé aerosóly (prach, peľ, ...).

Vzduch má hmotnosť, tlak. Je stlačiteľný, pružný, roztiahnuteľný, rozpínateľný. Vzduch má vlhkosť, odpor, tepelnú a elektrickú vodivosť. Vo vzduchu sa šíri zvuk.

[9][15]

1.5.2 ROVNICA STAVU PLYNU (VZDUCHU)

Vzduch považujeme za ideálny plyn, pre ktorý platí stavová rovnica:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \text{alebo} \quad p \cdot V = m \cdot r \cdot T \quad \text{alebo} \quad p \cdot v = r \cdot T \quad (1.11)$$

V ... objem [m³] **T** ... termodynamická teplota plynu [K]

m ... hmotnosť [kg] **n** ... látkové množstvo [mol]

p ... tlak [Pa] **R** ... molárna plynová konštanta [J.mol⁻¹.K⁻¹]

v ... merný objem [m³.kg⁻¹] $v = \frac{V}{m}$

Merná tepelná kapacita **c_n** [J.kg⁻¹.K⁻¹]

$$c_n = c_v \cdot \frac{\chi - n}{1 - n} \quad (1.12) \qquad \chi = \frac{c_p}{c_v} \quad (1.13)$$

χ ... Poissonova konštanta [-]

c_p ... merná tepelná kapacita pri konštantnom tlaku [J.kg⁻¹.K⁻¹]

c_v ... merná tepelná kapacita pri konštantnom objeme [J.kg⁻¹.K⁻¹]

[7][8]

2. PRIEPUSTNOSŤ

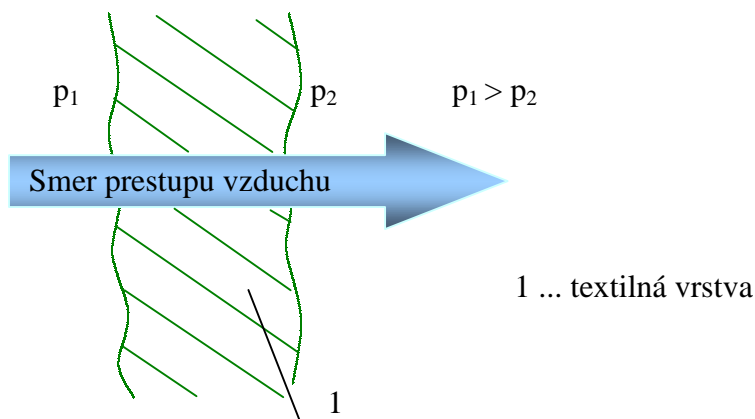
Priepustnosť je definovaná ako prestup určitého média cez plochu textílie. Médium môže byť para, kvapalina alebo plyn. Priepustnosti vody, vzduchu, vodných par, tepelný odpor a nasiakavosť patrí medzi základné fyziologicko-hygienické vlastnosti odevných materiálov. Prestupy môžu byť v oboch smeroch. Rýchlosť prestupu tepla závisí na veľkosti tlakového gradientu Δp . Pri prestupe cez vrstvu materiálu sa jedná väčšinou o kombinovaný prestup.

Podľa jednotlivých médií sa priepustnosť rozdeľuje:

- A. Priepustnosť vzduchu
- B. Priepustnosť vodnej pary
- C. Priepustnosť vody
- D. Priepustnosť tepla

A, Priepustnosť vzduchu

Vzduch prestupuje plošnou textíliou, na základe rozdielnych barometrických tlakov p_1 , p_2 na oboch stranách textilnej vrstvy (Obr. 11). Priepustnosť vzduchu je priepustnosť textílií.



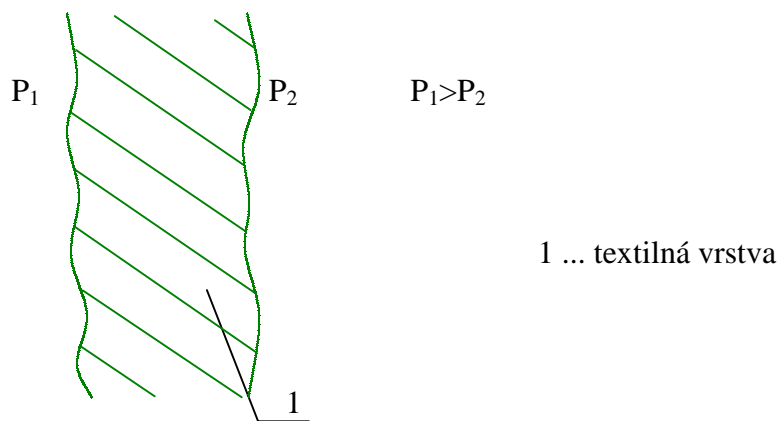
Obr. 11 Prestup vzduchu textilnou vrstvou

Najčastejšie metódy merania priepustnosti:

- Meranie priepustnosti podľa normy ISO 9237
- Meranie priepustnosti podľa Internej normy č.33-302-01

B, Priepustnosť vodnej pary

Je to prestup vodnej pary na základe rozdielnych parciálnych tlakov P_1 , P_2 , ktoré sú na oboch stranách plošnej textílie (Obr. 12). Prestup nastáva pri konštantnom barometrickom tlaku $p = \text{konšt.}$.



Obr. 12 Prestup vodnej pary cez textilnú vrstvu

Ak $P_1 = P_2$ nenastáva prestup a vlhkosť je zadržaná textilnou vrstvou.

Metódy merania priepustnosti vodnej pary:

- Metóda merania relatívnej priepustnosti vodných par plošnou textíliou podľa normy ČSN 80 0855.
- Meranie priepustnosti vodných par pomocou prístroja Permetest.

C, Priepustnosť vody

Stretnutie kvapaliny (vody) s plošnou textíliou môže byť rôzne realizovaná:

- Voda je na povrchu textílie – voda tvorí kvapky, ktoré sa nespájajú a dajú sa odstrániť oklepaním. Spôsob je závislý na zmáčavosti povrchu plošnej textílie. (Obr. 13). Čím je väčší krajový uhol, tým je zmáčavosť povrchu menšia.



Obr. 13 Krajový uhol

Metóda merania priepustnosti vody: Metóda umelého dažďa ČSN EN 24 920.

- Vniknutie vody do štruktúry textílie – zisťuje sa nasiakavosť textílie. Je to schopnosť textílie prijať a viazať vodu pri ponorení za stanovenej teploty t a času τ . Nastáva, keď kvapalina vnikne do štruktúry textílie.

Metóda merania priepustnosti vody: Meranie pre horizontálnu polohu.

- Prienik vody cez textíliu – pretlak vody

Voda preniká z jednej strany na druhú stranu textilnej vrstvy.

Metóda merania priepustnosti vody: Zisťovanie hydrostatického tlaku.

D, Priepustnosť tepla

Pri stanovovaní množstva prejdeného tepla sa vychádza zo zásady šírenia tepla homogénnou vrstvou, v ktorej je definovaný gradient teploty **gradu** ako hodnota tepelného spádu určujúca rýchlosť prieniku (Obr. 14).

$$\text{gradu} = \frac{dv}{dh} = \frac{v_1 - v_2}{h} \quad [\text{m}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}] \quad (2.1)$$

Vzťah pre výpočet tepelného toku:

$$\Phi = -\lambda \cdot \text{gradu} \quad (2.2)$$

Φ ... tepelný tok [$\text{J} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$]

λ ... merná tepelná vodivosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

gradu ... gradient teploty [$\text{m}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}$]

Ak plochou textílie **S** prestupuje teplo, potom celkové množstvo prestúpeného tepla **Q** bude vyjadrené vzťahom:

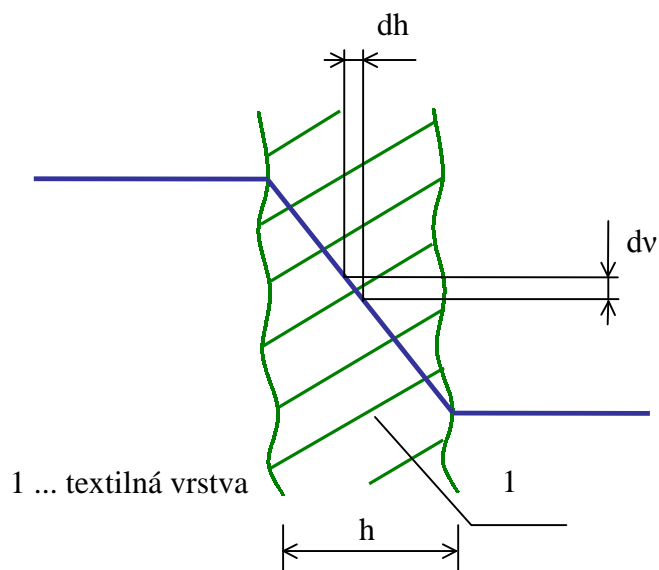
$$Q = \Phi \cdot S \cdot t \quad (2.3)$$

Q ... teplo [J]

Φ ... tepelný tok [$\text{J} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$]

S ... plocha textílie [m^2]

t ... čas [s]



Obr. 14 Prestup tepla

Metódy merania prestupu tepla:

- Meranie termofyzikálnych parametrov pomocou prístroja Alambeta, TP2 Togmeter, PSM2.

[1][4][5]

2.1 PRESTUP TEPLA

Prestup tepla cez odevný materiál je závislý od charakteristík odevného materiálu a podmienok v prostredí, pri ktorých dochádza k prestupu tepla. Medzi charakteristiky patrí konštrukcia a makromorfologická štruktúra elementárnych vlákien.

V textilnej vrstve sa zadržiava vzduch. Vzduch a textilné vlákna tvoria kompozitnú sústavu, ktorá môže mať dobré tepelno-izolačné vlastnosti. [1][10]

Zo všeobecného hľadiska existujú tri základné prestupy tepla cez vrstvu:

A. Prestup tepla vedením (2.1.1)

B. Prestup tepla prúdením (2.1.2)

C. Prestup tepla žiarením (2.1.3)

K všeobecným prestupom sa dopĺňa:

D. Prestup tepla odparovaním (2.1.4)

E. Prestup tepla dýchaním (2.1.5)

2.1.1 PRESTUP TEPLA VEDENÍM (KONDUKCIU)

Spočíva vo vyrovnávaní odlišných teplôt ϑ dvoch látok. Teplejšia látka predáva kinetickú energiu chladnejšej látke. Prestup tepla vedením prebieha ak odev tesne prilieha na pokožku a teplo sa odoberá z pokožky (Obr. 15). Rýchlosť prestupu tepla závisí na teplote okolia, hrúbke odevu, na množstve statického vzduchu v textílií a na vonkajšom pohybe vzduchu. [1][10]

Teplo Q_v sa prenáša podľa Fourierova zákona tepelného toku q

$$q = -\lambda \cdot \text{grad} \vartheta \quad (2.4)$$

q ... tepelný tok [$\text{J} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$]

λ ... merná tepelná vodivosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

$\text{grad} \vartheta$... gradient teploty [$\text{m}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}$]

Množstvo prestúpeného tepla Q_v danou plochou S :

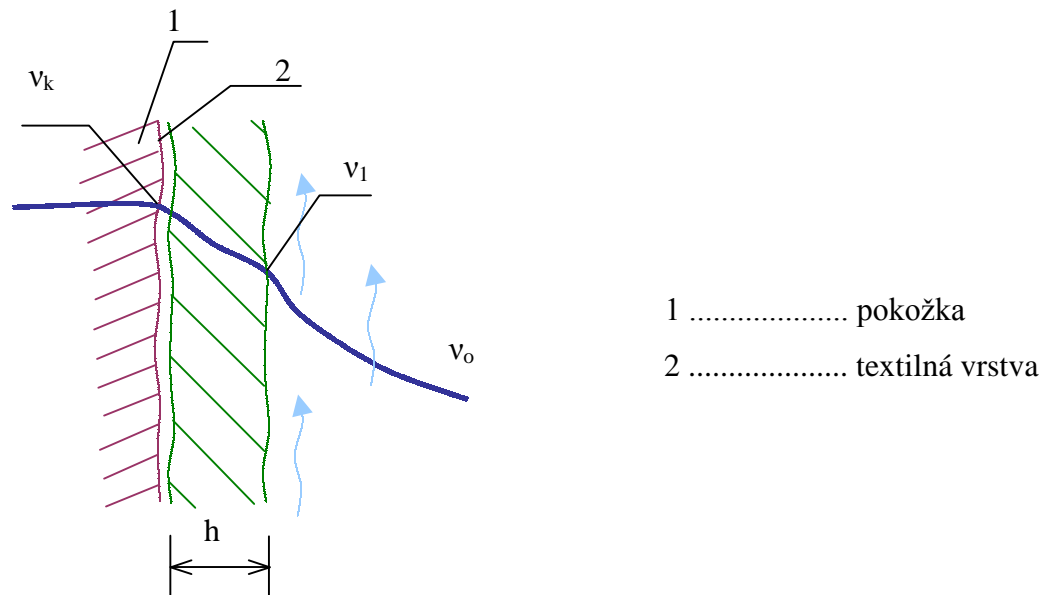
$$Q_v = -\lambda \cdot \text{grad} \vartheta \cdot S \quad (2.5)$$

Q_v ... množstvo prestúpeného tepla [$\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$]

λ ... merná tepelná vodivosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

$\text{grad} \vartheta$... gradient teploty [$\text{m}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}$]

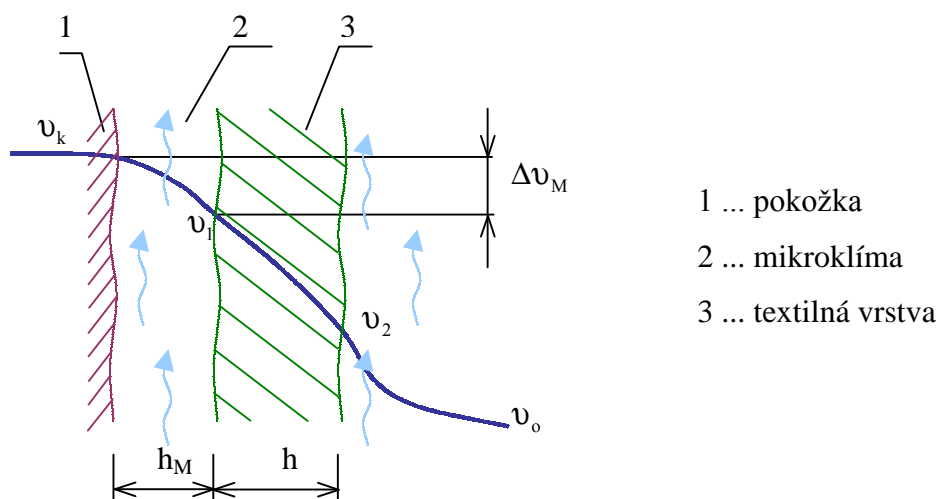
S ... plocha povrchu [m^2]



Obr. 15 Prestup tepla vedením

2.1.2 PRESTUP TEPLA PRÚDENÍM (KONVEKCIU)

Medzi ľudskou pokožkou a prvou odevnou vrstvou je vzduchová medzivrstva, v ktorej dochádza k prúdeniu (Obr. 16). Pohyb prúdenia spôsobuje pohyb organizmu v prostredí. Transport tepla je ovplyvnený prúdením vzduchu, odhalením tela a rýchlosťou vetra. Tepelné straty narastajú za vetra. [1][10]



Obr. 16 Prestup tepla prúdením

Hodnota odvedeného tepla je daná vzťahom:

$$Q_p = \alpha_p \cdot S \cdot [(v_k - v_i) + (v_2 - v_o)] \quad (2.6)$$

Q_p ... množstvo odvedeného tepla [$J \cdot s^{-1}$] v_k ... teplota pokožky [$^{\circ}C$]
 S ... plocha povrchu [m^2] v_i ... teplota vnútornej strany textílie [$^{\circ}C$]
 α_p ... koeficient prestupu tepla [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$] v_2 ... teplota vonkajšej strany textílie [$^{\circ}C$]
 v_o ... teplota okolia [$^{\circ}C$]

2.1.3 PRESTUP TEPLA ŽIARENÍM (RADIÁCIOU)

Teplo je predávané z pokožky do okolia a naopak ho pokožka prijíma prostredníctvom infračerveného žiarenia, ktoré vydávajú všetky telesá (slnečné žiarenie). Výdaj tepla je závislý od teploty, vlhkosti okolia a odhalenia ľudského tela. K odvedeniu tepla Q_s dochádza ak teplota organizmu v_k je vyššia ako teplota okolia v_o . V opačnom prípade dochádza ku prijímaniu tepla. [1][10]

Pri výpočte množstva prestúpeného tepla Q radiáciou sa vychádza zo Stefan–Boltzmanova zákona:

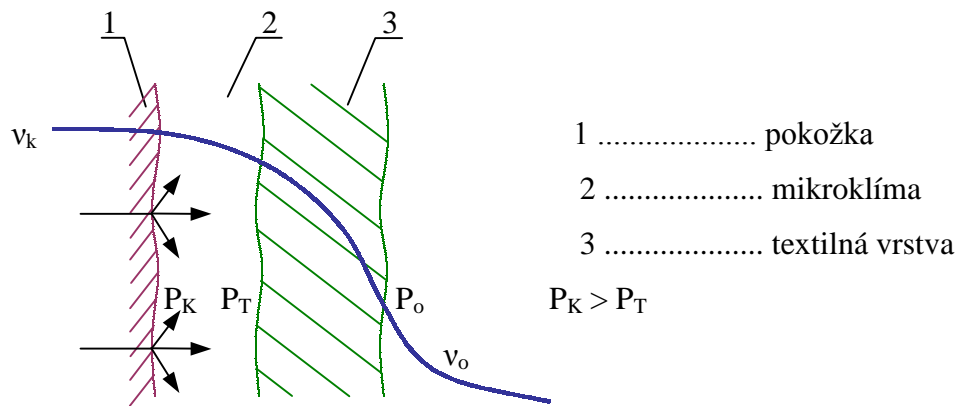
$$Q_s = \sigma \cdot \varepsilon \cdot \left[\left(\frac{273 + v_k}{100} \right)^4 - \left(\frac{273 + v_o}{100} \right)^4 \right] \quad (2.7)$$

Q_s ... množstvo odvedeného tepla [$J \cdot s^{-1}$]
 ε ... emisivita [-]
 σ ... radiačná konštanta ($5,67 \cdot 10^{-8}$) [-]
 v_k ... teplota pokožky [$^{\circ}C$]
 v_o ... teplota okolia [$^{\circ}C$]

2.1.4 PRESTUP TEPLA ODPAROVANÍM (EVAPORÁCIOU)

Pri prehriatí organizmu dochádza k tepelným stratám odparovaním. Odparené teplo je množstvo tepla, ktoré odchádza z pokožky pri potení. Odparené teplo Q_o je závislé na mernom skupenskom výparnom teple Δi a na rozdieli parciálnych tlakov (p_k - p_o) vodných pár. Pod odevom nie je veľký rozdiel parciálnych tlakov. Tento rozdiel je závislý na sorpčných a transportných vlastnostiach všetkých vrstiev textílií.

[1][10]



Obr. 17 Prestup tepla odparovaním

Množstvo tepla pri prestupe odparovaním sa vyjadrí vzťahom

$$Q_o = \Delta i \cdot m_k \cdot S \cdot (p_k - p_o) \quad p_k > p_o \quad (2.8)$$

Q_o ... množstvo tepla [$J \cdot s^{-1}$]

Δi ... merné výparné skupenské teplo [J]

m_k ... permeabilita pokožky [$kg \cdot s^{-1} \cdot m^{-2} \cdot Pa^{-1}$]

S ... plocha povrchu [m^2]

p_k ... tlak pary pri určitej teplote pokožky v medzivrstve [Pa]

p_o ... tlak okolitého vzduchu [Pa]

2.1.5 PRESTUP TEPLA DÝCHANÍM (RESPIRÁCIU)

Tento typ odvodu tepla je realizovaný dýchacími cestami. Množstvo odvedeného tepla Q_d je dané rozdielnym množstvom vodných par vdychovaných W_{ex} a vydychovaných W_a . [1][10]

$$Q_d = \Delta i \cdot (W_{ex} - W_a) \cdot \frac{1}{t} \quad (2.9)$$

Q_d ... množstvo tepla [$J \cdot s^{-1}$]

Δi ... merné výparné skupenské teplo [J]

W_{ex} ... množstvo vodných par vdychovaných [kg]

W_a ... množstvo vodných par vydychovaných [kg]

t ... čas [s]

Celkové množstvo prestupu tepla

Pri hodnotení celkového prestupu tepla nemajú rôzne prestupy rovnaký podiel. Závisí to od rôznych faktorov, ktoré podporujú alebo potlačujú podiel jednotlivých prestupov. [1][10]

$$Q_C = Q_v + Q_p + Q_s + Q_d + Q_o \quad (2.10)$$

Q_v ... prestup tepla vedením [W]

Q_s ... prestup tepla sálaním [W]

Q_p ... prestup tepla prúdením [W]

Q_d ... prestup tepla dýchaním [W]

Q_o ... prestup tepla odparovaním z povrchu pokožky [W]

Všetky zložky rovnice sú uvedené za jednotkový čas t [s] t.j. $[J \cdot s^{-1}] = [W]$

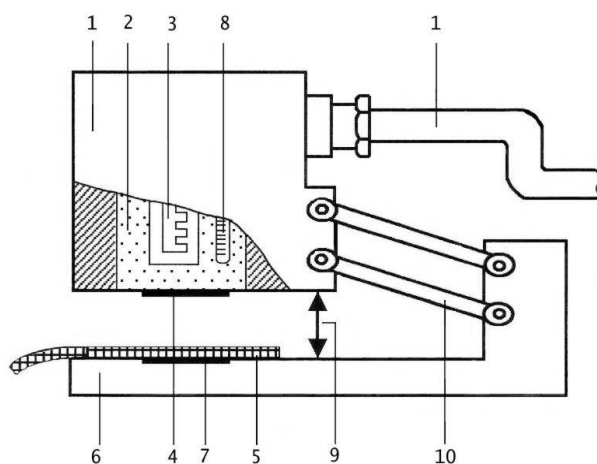
2.1.6 PRÍSTROJE NA MERANIE TERMOFYZIKÁLNYCH VLASTNOSTÍ

A. ALAMBETA

Prístroj Alambeta (Obr. 18) je určený k meraniu a zisťovaniu termofyzikálnych parametrov textílií. Namerané hodnoty sa používajú k posudzovaniu rôznych vlastností ako napr. tepelno-izolačné vlastnosti, tepelno-vodivostné vlastnosti, atď. Na tomto prístroji je možné merať pleteniny, tkaniny i netextilné materiály.

POPIS

Princíp prístroja spočíva v aplikácii ultra tenkého snímača tepelného toku (4) pripevneného k povrchu kovového bloku (2) s konštantnou teplotou, ktorá sa líši od teploty vzorky. Po začatí merania sa meracia hlavica (1) so snímačom tepelného toku poklesne a dotkne povrchu meraného materiálu (5), ktorý je umiestnený na základni prístroja (6) pod meracou hlavicom. V tomto okamihu sa povrchová teplota vzorky zmení a počítač začne zaznamenávať priebeh tepelného toku. Súčasne fotoelektrický senzor meria hrúbku materiálu. Všetky namerané hodnoty sú spracované počítačom. K simulácii reálnych podmienok pri hodnotení tepelného ohmatu je meracia hlavica zahriata na teplotu 32°C vyhrievacím telesom (3) a teplota sa zobrazuje na teplomeri (8). Teplota odpovedá teplote ľudskej pokožky a vzorka materiálu je udržiavaná na teplote 22°C. Časová konštanta snímača tepelného toku, ktorá meria priamo tepelný tok medzi automaticky ovládanou meracou hlavicom a textíliou, vykazuje podobné hodnoty ako ľudská pokožka. [2][13]



Obr. 18 Náčrt meracieho prístroja Alambeta

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| (1) Tepelne izolačný kryt | (6) Základná doska prístroja |
| (2) Kovový blok | (7) Snímač tepelného toku |
| (3) Vyhrievacie teleso | (8) Teplomer |
| (4) Snímač tepelného toku | (9) Pohyb snímača |
| (5) Vzorka materiálu | (10) Paralelné vedenie |

Tab. 1 Prehľad meraných veličín Alambetou

Značka	Názov	Vzťah pre výpočet	Jednotka
q	Tepelný tok	$q = b \cdot \frac{t_2 - t_1}{\sqrt{\tau \cdot \pi}}$	[J.m ⁻²]
λ	Merná tepelná vodivosť	$\lambda = \frac{-q}{\text{grad} v}$	[W.K ⁻¹ .m ⁻¹]
R	Plošný odpor vedenia tepla	$R = \frac{h}{\lambda} = \frac{\Delta T}{Q}$	[K.m ² .W ⁻¹]
α	Merná teplotná vodivosť	$\alpha = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}$	[m ² .s ⁻¹]
b	Tepelná nasiakavosť	$b = \sqrt{\lambda \cdot \rho \cdot c}$	[W.m ⁻² .s.K ⁻¹]
c	Merná tepelná kapacita	$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$	[J.K ⁻¹ .kg ⁻¹]
p	Pomer maximálneho a ustáleného toku	$p = \frac{q_{\max}}{q_s}$	[-]
h	hrúbka		[m]

B. TOGMETER SDL M259

Tento prístroj sa používa pre meranie tepelného odporu stacionárnou metódou a tepelnej vodivosti textílií.

POPIS

Prístroj je vybavený teplotnými čidlami a vyhrievacím telesom, ktoré je ovládané digitálnym ovládačom teploty. Prístroj je uložený v skrini s nastaviteľným prúdením vzduchu.

Jednotka v SI pre tepelný odpor R je $[\text{K} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}]$.

Praktická jednotka tepelnej odolnosti, ktorá sa používa v textilnom skúšobníctve je TOG.

1 TOG = 0,1 $[\text{K} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}]$.

Jednotka v SI tepelnej vodivosti $[\text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{W}]$.

Pri skúšaní na prístroji Togmeter musia byť dodržané určité podmienky

- relatívna vlhkosť $65 \% \pm 2 \%$
- teplota $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ alebo $27^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$

Skúšobné vzorky

- kruhové vzorky s polomerom $r = 330 \text{ mm}$, minimálne 3 vzorky z každého skúšaného materiálu.
- klimatizovať vzorky 24 hodín.



Obr. 19 Togmeter SDL M259

V prípade Togmetra sa robia dve metódy skúšok

- metóda merania s dvoma doskami
- metóda merania s jednou doskou

[11]

➤ METÓDA MERANIA S DVOMA DOSKAMI

Ak je vyhrievaná a chladná doska prístroja vo vzájomnom kontakte je dosiahnuté ustáleného stavu kontaktná odolnosť R_c je daná rovnicou:

$$R_c = R_s \cdot \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2} \quad (2.22)$$

R_s ... tepelný odpor štandardu ($0,112 \text{ K.m}^2.\text{W}^{-1}$)

R_c ... tepelný odpor ustálený [$\text{K.m}^2.\text{W}^{-1}$]

T_1 ... teplota zaznamenaná čidlom T_1 [$^{\circ}\text{C}$]

T_2 ... teplota zaznamenaná čidlom T_2 [$^{\circ}\text{C}$]

T_3 ... teplota zaznamenaná čidlom T_3 [$^{\circ}\text{C}$]

Po ustálení stavu čidiel T_1 , T_2 , T_3 je tepelný odpor R_f skúšanej vzorky daný rovnicou:

$$\frac{R_f + R_c}{R_s} = \frac{T'_2 - T'_3}{T'_1 - T'_2} \quad (2.23)$$

R_f ... tepelný odpor skúšaného vzorku [$\text{K.m}^2.\text{W}^{-1}$]

R_c ... tepelný odpor ustálený [$\text{K.m}^2.\text{W}^{-1}$]

R_s ... tepelný odpor štandardu ($0,112 \text{ K.m}^2.\text{W}^{-1}$)

T'_1 ... teplota zaznamenaná čidlom T_1 [$^{\circ}\text{C}$]

T'_2 ... teplota zaznamenaná čidlom T_2 [$^{\circ}\text{C}$]

T'_3 ... teplota zaznamenaná čidlom T_3 [$^{\circ}\text{C}$]

Po dosadení

$$\begin{aligned} \frac{R_f}{R_s} &= \frac{R_s + R_c}{R_s} - \frac{R_c}{R_s} \\ \frac{R_f}{R_s} &= \frac{T'_2 - T'_3}{T'_1 - T'_2} - \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2} \\ R_f &= \left(\frac{T'_2 - T'_3}{T'_1 - T'_2} - \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2} \right) \cdot R_s \end{aligned} \quad (2.24)$$

[11]

➤ METÓDA MERANIA S JEDNOU DOSKOU

Po ustálení stavu čidiel T_1 , T_2 , T_3 je tepelný odpor R_f skúšobného vzorku daný rovnicou:

$$\frac{R_f + R_c + R_a}{R_s} = \frac{T_2'' - T_a}{T_1'' - T_2''} \quad (2.25)$$

R_f ... tepelný odpor skúšobného vzorku [$K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$]

R_c ... tepelný odpor ustálený [$K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$]

R_s ... tepelný odpor štandardu ($0,112 K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$)

R_a ... tepelný odpor okolitého vzduchu [$K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$]

T_2'' ... teplota zaznamenaná čidlom T_2 [$^{\circ}C$]

T_1'' ... teplota zaznamenaná čidlo T_1 [$^{\circ}C$]

T_a ... teplota okolia [$^{\circ}C$]

Po ustálení stavu čidiel T_1 , T_2 , T_3 je tepelný odpor R_f bez skúšobnej vzorky daný rovnicou:

$$\frac{R_c + R_a}{R_s} = \frac{T_2''' - T_a}{T_1''' - T_2'''}$$

$$\frac{R_f}{R_s} = \frac{T_2'' - T_a}{T_1'' - T_2''} - \frac{T_2''' - T_a}{T_1''' - T_2'''}$$

$$R_f = \left(\frac{T_2'' - T_a}{T_1'' - T_2''} - \frac{T_2''' - T_a}{T_1''' - T_2'''} \right) \cdot R_s \quad (2.26)$$

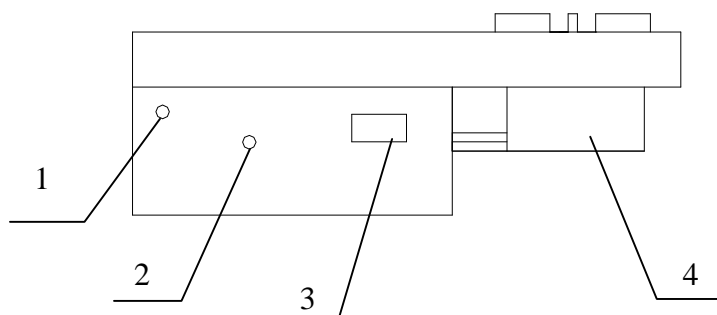
[11]

C. TP2

Slúži k meraniu tepelnej priepustnosti plošných textílií medzi doskou, opatrenou plošným čidlom a prúdiacim vzduchom. Môže byť upravený k meraniu tepelnej priepustnosti medzi 2 doskami (s kontaktom), odkiaľ je možné určiť efektívnu tepelnú vodivosť.

Základná konštrukcia je tvorená rámom, plášťom a plechom kanálu. Vzduchotechnický kanál má obdĺžnikový prierez a je tvorený plášťom a plechom. Kanál je opatrený štvorcovým otvorom. K otvoru je pomocou snímača pritlačená

meraná plošná textília. Snímač je posuvný vo zvislom smere a vyvodzuje prítlak vytváraný skrutkami nastaviteľnými pružinami. Vo vzduchotechnickom kanále je umiestnený ventilátor a sonda s odporovým teplomerom. Ventilátorom je do kanálu vháňaný vzduch požadovanou rýchlosťou, ktorá je nastaviteľná na boku prístroja. K jej zmeraniu a nastaveniu pomocou nanometru slúžia kruhové otvory v plášti. Do kanálu je možné pomocou skrutiek upevniť kocku, opatrenú rebrami v smere prúdenia, slúžiacu pre adaptáciu prístroja k meraniu tepelnej priepustnosti s kontaktom, respektíve efektívnu tepelnú vodivosť. V priestore pod vzduchotechnickým kanálom je zasunutý blok elektroniky. Blok elektroniky sa skladá z hlavnej dosky voltmetru a sieťového rozvodu. [12]



Obr. 20 Schéma prístroja TP2

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1 ... regulácia otáčok ventilátora | 3 ... displej |
| 2 ... sieťový vypínač | 4 ... snímač |

2.1.7 TEPELNO-IZOLAČNÉ VLASTNOSTI

A. Tepelný tok

Je to množstvo tepla šíriace sa z hlavice s teplotou t_2 do textílie s počiatočnou teplotou t_1 za jednotku času τ (2.11). [2][13]

$$q = b \cdot \frac{t_2 - t_1}{\sqrt{\tau \cdot \pi}} \quad (2.11)$$

q ... tepelný tok [$\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$]

t_1 ... teplota [$^{\circ}\text{C}$]

b ... tepelná nasiakavosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{K}^{-1}$]

π ... Ludolfovo číslo [-]

t_2 ... teplota [$^{\circ}\text{C}$]

τ ... čas [s]

B. Merná tepelná vodivosť

Tepelnou vodivosťou sa charakterizujú tepelno-izolačné vlastnosti materiálov. Je to schopnosť materiálu viesť teplo. Stupeň tepelnej vodivosti sa vyjadruje súčiniteľom tepelnej vodivosti λ . [2][13]

$$\lambda = \frac{-q}{\text{grad}t} \quad (2.12)$$

λ ... súčiniteľ tepelnej vodivosti [$\text{W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$]

q ... hustota tepelného toku [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$]

$\text{grad}t$... gradient teploty [$\text{K} \cdot \text{m}^{-1}$]

Tepelná vodivosť nie je konštantná pre jeden a ten istý materiál. Môže sa meniť v závislosti na rôznych činiteľov napr. objemová hmotnosť materiálu, vlhkosť, teplota vzduchu v prostredí, priedušnosť materiálov, atď.. Súčiniteľ tepelnej vodivosti textílií pri prúdení vzduchu (vetra) závislé na ich priedušnosti, tesnosti, obopnutí na ľudskom tele a klimatických podmienkach. [13]

Rýchlosť odvodu tepla je daná vzťahom:

$$\frac{Q}{t} = \lambda \cdot \frac{A \cdot \Delta T}{h} \quad (2.13)$$

Q ... množstvo privádzaného tepla [J]

t ... čas [s]

λ ... súčiniteľ tepelnej vodivosti [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

ΔT ... rozdiel teplôt [K]

A ... plocha [m^2]

h ... hrúbka [m]

Materiály s veľkým súčiniteľom tepelnej vodivosti sú dobrými vodičmi tepla. Patria medzi ne kovy, u ktorých sa uskutočňuje vedenie tepla hlavne voľnými elektrónmi. Ostatné pevné látky majú menší súčiniteľ tepelnej vodivosti.

Najmenší súčiniteľ tepelnej vodivosti majú plyny, preto pevné látky, v ktorých je veľké množstvo medzier alebo dutín obsahujúce vzduch, vedú teplo veľmi zle a používajú sa ako veľmi dobré izolanty. Tepelná vodivosť takýchto látok závisí na ich vlhkosti, štruktúre materiálu, na objemovej hmotnosti, jemnosti vlákien, atď. [13]

C. Plošný odpor vedenia tepla

Tepelný odpor **R** priamo ovplyvňuje tepelno-izolačné vlastnosti a sústavy vrstiev odevov. Tepelný odpor sa používa pre vyhodnocovanie týchto vlastností. Tepelný odpor je závislý na použitej väzbe, hrúbke a priedušnosti textílie. Hrúbka materiálu ovplyvňuje tepelný odpor materiálu nezávisle na vlákennom zložení a hustote. S nárastom hrúbky materiálu alebo zvýšením vrstvy materiálu stúpa tepelný odpor.

Pri vysokej priedušnosti materiálu je zvýšené prúdenie vzduchu do vnútra textílie i medzi jej vrstvami. Textílií sa tepelno-izolačné vlastnosti nezvýšia ani zväčšením ich hrúbky. [2][13]

Plošný tepelný odpor **R** je daný vzťahom:

$$R = \frac{h}{\lambda} = \frac{\Delta T}{Q} \quad (2.14)$$

R ... tepelný odpor materiálu [$K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$]

h ... hrúbka [m]

λ ... tepelná vodivosť [$W \cdot K^{-1} \cdot m^{-1}$]

ΔT ... rozdiel teplôt na obidvoch povrchoch materiálu [K]

Q ... množstvo privedeného tepla [J]

Pri meraní tepelného odporu **R** odevu priamo na tele sa použije výpočetný vzťah:

$$R = \frac{(t_p - t_v)}{q} \quad (2.15)$$

R ... tepelný odpor materiálu (odpor tepelnej vodivosti) [$K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$]

t_p ... teplota pokožky [$^{\circ}C$]

t_v ... teplota vzduchu [$^{\circ}C$]

q ... hustota tepelného toku na jednotku povrchu ľudského tela [$W \cdot m^{-2}$]

D. Merná teplotná vodivosť

Teplotná vodivosť nám vyjadruje šírenie tepla materiálom. S rastúcou rýchlosťou zmeny teploty v materiály rastie i teplotná vodivosť **α** . [2][13]

$$\alpha = \frac{\lambda}{c \cdot \rho} \quad (2.16)$$

α ... teplotná vodivosť [$m^2 \cdot s^{-1}$]

c ... tepelná kapacita [$\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

ρ ... špecifická hustota [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

λ ... tepelná vodivosť [$\text{W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$]

E. Tepelná absorbovateľnosť

Charakterizuje dynamiku tepelného deja pri kontakte s okolím napr. s ľudskou pokožkou. Je to tzv. tepelný pulz.

$$b = \sqrt{\lambda \cdot \rho \cdot c} \quad (2.17)$$

b ... tepelná nasiakavosť [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{K}^{-1}$]

λ ... tepelná vodivosť [$\text{W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$]

α ... teplotná vodivosť [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]

Vyjadruje pocit chladu a tepla. Čím je menšia tepelná nasiakavosť tým je väčšia hrejivosť materiálu. Tepelná nasiakavosť b je závislá na zložení, štruktúre a povrchu materiálu. [2][13]

F. Merná tepelná kapacita

V termodynamike je častým javom pri ohrievaní látok. Sústava má tepelnú kapacitu C , ak sa zvýšila teplota o ΔT a to prijatím tepla ΔQ (2.18). [13]

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad (2.18)$$

C ... tepelná kapacita [$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$]

ΔQ ... prírastok tepla [J]

ΔT ... prírastok teploty [K]

Ak premeníme túto tepelnú kapacitu na jednotku hmotnosti dostaneme mernú tepelnú kapacitu c (2.19)

$$c = \frac{C}{m} \quad (2.19)$$

c ... merná tepelná kapacita [$\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$]

C ... tepelná kapacita [$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$]

m ... hmotnosť látky [kg]

Merná tepelná kapacita závisí na druhu látky a teploty.

3. KOMFORT

Komfort je optimálny stav organizmu. Nevytvárajú sa nepríjemné pocity, ktoré sú vnímané všetkými našimi zmyslami ako hmat, zrak, sluch, čuch okrem chuti. Napríklad komfort tela znamená, že telu nie je teplo a ani zima. [2]

3.1 ODEVNÝ KOMFORT

Odevný komfort je súhrn všetkých pocitov spotrebiteľa pri nosení odevu.

Komfort sa delí :

A. Psychologický

B. Funkčný

- senzorický
- fyziologický
- patofyziologický

[1]

3.1.1 PSYCHOLOGICKÝ KOMFORT

Psychologický komfort sa delí z rôznych hľadísk ako napr. klimatické, kultúrne, ekonomické, historické, sociálne, atď. Psychologický komfort je odlišný u každého človeka. Je to nejaká abstraktná predstava, ktorá sa hodnotí subjektívne (zo svojho pohľadu). Do psychologického komfortu môžeme zaradiť napr. štýl, módnosť, zvyky, farby, náboženstvo, klimatické a geografické podmienky, atď. [1][2]

3.1.2 FUNKČNÝ KOMFORT

➤ **Fyziologický komfort**

Je stav ľudského organizmu, kedy jeho fyziologické funkcie sú v pocite pohodlia.

Ideálny stav ľudského organizmu je definovaný ako stav bazálneho metabolizmu (základná látková výmena). Tento stav sa dosiahne ak organizmus je v kľude, vo vodorovnej polohe. Organizmus je zdravý, nie je hladný, neoblečený a leží

v klimatických podmienkach ($T=20^{\circ}\text{C}$, $\phi=65\%$) a nepociťuje teplo ani chlad. Látková výmena je najmenšia. Funkčný komfort môžeme hodnotiť objektívne i subjektívne.

Funkcia odevu spočíva v spomalení odvodu tepla tela do okolia. Odev pomáha k udržiavaniu tepelnej rovnováhy. Vytvára nám určitú mikroklimu okolo tela.

Mikroklimu ovplyvňuje:

- tepelný stav organizmu
- klimatické podmienky vonkajšieho prostredia
- vlastnosti odevu

➤ **Senzorický komfort**

Do tohoto druhu komfortu sa zahŕňajú pocity človeka pri priamom kontakte ľudskej pokožky s textíliou. Senzorický komfort je tvorený mechanickým a tepelným kontaktom.

- Mechanický kontakt

Pri kontakte textílie s ľudskou pokožkou môže dochádzať k príjemným (mäkkosť, splývavosť) alebo nepríjemným pocitom, pri ktorých môže dochádzať k podráždeniu ľudskej pokožky škrabaním, pichaním, atď.

- Tepelný kontakt

Do tejto skupiny sa zahŕňajú pocity, ktoré vznikajú pri dotyku ľudskej pokožky s textíliou. Jedná sa o pocit tepla a chladu. Vnímanie tepla a chladu je spôsobené podkožnými receptormi. Pocit tepla snímajú tepelné receptory a pocit chladu snímajú chladivé receptory, ktorých počet je väčší než tepelných receptorov. Najviac tepelných receptorov je na tvári, chrbte ruky a najmenej na chrbte.

➤ **Patofyziologický komfort**

Patofyziologický komfort môže byť spôsobený prítomnosťou patofyziologických látok v textílii. Patofyziologickými látkami môžu byť baktérie, plesne, chemické látky v pracích prostriedkoch, ktoré môžu spôsobiť alergie pri kontakte textílie s ľudskou pokožkou. [1][2]

3.2 ORGANIZMUS – ODEV – PROSTREDIE

Táto sústava je hlavným predmetom fyziológie odievania. Fyziológia odievania sa zaoberá fyziológiou ľudského tela fyzikálnymi zákonmi, ktoré regulujú prenos tepla a vlhkosti za špeciálnych klimatických podmienkach. [1][2]

Rovnovážna rovnica

Množstvo tepla produkovaného organizmom = množstvu tepla transportovaného organizmom do okolia.

Ak nie je dodržaná táto rovnica dochádza k pocitu chladu alebo tepla. Pri pocite chladu je nutné dodať organizmu energiu a pri pocite tepla je nutné energiu odvieť.

3.2.1 ORGANIZMUS

Ľudské telo je výrobca tepla. V ľudskom tele dochádza k výdaju a príjmu tepla čím dochádza k termoregulačným procesom, ktoré sú ovplyvnené činnosťou a prostredím. Tepelná výmena a produkcia vlhkosti prestupujú cez jednotlivé odevné vrstvy, ktoré majú záporné gradienty teploty a vlhkosti. [1][2]

3.2.2 ODEV

Je to vrstva cez, ktorú prestupuje teplo a vlhkosť. Napomáha k termoregulácii organizmu. Prestupy sú ovplyvnené konštrukčným riešením odevu a konštrukciou materiálu. Pri prestupoch tepla a vlhkosti môže dochádzať ku zmene konfigurácie molekulovej a nadmolekulovej štruktúry. Napríklad prestup vlhkosti cez bavlnený textíliu môže dôjsť k bobtnaniu vlákien, čím sa zníži pórovitosť (priedušnosť) a zmenia sa tepelno-izolačné vlastnosti textílie. Deje majú nestacionárnu povahu t.j. parametre v danom mieste nie sú konštantné. [1][2]

3.2.3 PROSTREDIE

Jedná sa o vonkajšie prostredie, ktoré sa rozdeľuje na dva typy

- zemepisné podnebie
- pracovné prostredie

Zemepisné podnebie určuje typ a tepelnoizolačnú hodnotu odevu u osôb, ktoré sa pohybujú mimo objektov. Ak sa osoba pohybuje vo vnútri objektu jedná sa o **pracovné prostredie**, kde sú požadované iné typy a tepelnoizolačné hodnoty odevu. Cieľom je správne zvolenie typu a tepelnoizolačných hodnôt odevu, aby organizmus podával maximálny výkon a aby organizmus mal požadovaný komfort. [1][2]

3.3 TEPLLO ORGANIZMU A JEHO PRESTUP DO TEXTÍLIÍ

Pri hodnotení produkcie tepla organizmu sa vychádza z dvoch fyziologických zásad

- teplota vnútorných orgánov a teplota povrchu tela, nie sú rovnaké a je ťažké určiť ich gradient
- rozsah a hrúbka poikilotermnej šupky je rôzny podľa teploty okolia, fyzickej záťaže, ...

Výpočet telesnej teploty podľa Burtona:

$$v_T = 0,65 \cdot v_R + 0,35 \cdot v_K \quad (3.1)$$

v_T ... telesná teplota [$^{\circ}\text{C}$]

v_R ... vnútorná teplota [$^{\circ}\text{C}$]

v_K ... teplota poikilotermnej šupky [$^{\circ}\text{C}$]

Tento vzťah je použiteľný pre hodnotenie oblečeného človeka v teplom prostredí, keď teplota okolia je vyššia než teplota tela. [1][2]

V chladnom prostredí sa menia teplotné gradienty a použije sa výpočet telesnej teploty z Hardyho rovnice:

$$v_T = 0,8 \cdot v_R + 0,2 \cdot v_K \quad (3.2)$$

v_T ... telesná teplota [$^{\circ}\text{C}$]

v_R ... vnútorná teplota [$^{\circ}\text{C}$]

v_K ... teplota poikilotermnej šupky [$^{\circ}\text{C}$]

Ako najpresnejšia vnútorná teplota sa považuje teplota aortálnej krvi a rektálna teplota je jej reprezentatívna charakteristika. V niektorých prípadoch sa používa teplota vnútorného zvukovodu.

Kožná teplota je faktorom pri procese termoregulácie. Zmeny kožnej teploty nám poskytujú informácie o tepelnom stave tela (organizmu). Hodnoty kožnej teplota sa merajú na dopredu definovaných častiach ľudského tela.

Udržanie teploty je prácou termoregulácie organizmu. Je to proces, ktorý zlučuje fyziologické pochody a udržiava telesnú teplotu na optimálnej hodnote, pri ktorej prebiehajú metabolické premeny.

Poznáme dva typy termoregulácie:

- chemická termoregulácia
- fyzikálna termoregulácia

[1][2]

Tab. 2 Príklady činnosti organizmu a tvorba tepla

Činnosť organizmu	Tvorba tepla [J/s]
Kľud vo vodorovnej polohe	81,4
Stoj	116,3
Chôdza	314,0
Ťažká fyzická práca	348,9
Beh	918,7

3.3.1 ROVNICA TEPELNEJ BILANCIE

Rovnica tepelnej bilancie (3.3) definuje celkový tepelný výkon organizmu, predaného určitou plochou za jednotku času, ako súčet dielčích tepelných výkonov. Všetky zložky rovnice tepelnej rovnováhy sú uvedené za jednotkový čas t [s] t.j. $[J \cdot s^{-1}] = [W]$

[1][2]

$$Q_B + Q_F = Q_v + Q_s + Q_p + Q_d + Q_o + Q_n \pm \Delta Q \quad (3.3)$$

Q_B ... množstvo tepla produkovaného organizmom [J]

Q_F ... množstvo tepla prijatého z okolia [J]

Q_v ... straty tepla vedením [J]

Q_s ... straty tepla sálaním [J]

Q_p ... straty tepla prúdením [J]

Q_d ... straty tepla dýchaním [J]

Q_o ... straty tepla odparovaním z povrchu pokožky [J]

Q_n ... ostatné formy energie [J]

ΔQ ... zmena tepelného stavu organizmu proti stavu tepelnej pohody [J]

3.3.2 ZDIEĽANIE TEPLA MEDZI ORGANIZMOM A OKOLÍM

Jedná sa o prestup tepla z povrchu pokožky do textilného materiálu. Jednotlivé zdieľania sú vysvetlené v Kap. 2.1

- A. Zdieľanie tepla vedením (kondukciou)**
- B. Zdieľanie tepla prúdením (konvekciou)**
- C. Zdieľanie tepla sálaním (radiáciou)**
- D. Zdieľanie tepla odparovaním (evaporáciou)**
- E. Zdieľanie tepla dýchaním (respiráciou)**

Súčet všetkých odvodov tepla sa musí rovnať množstvu tepla, ktoré vyrobí organizmus metabolickými pochodmi. Veľkosti jednotlivých množstiev tepla sú ovplyvnené:

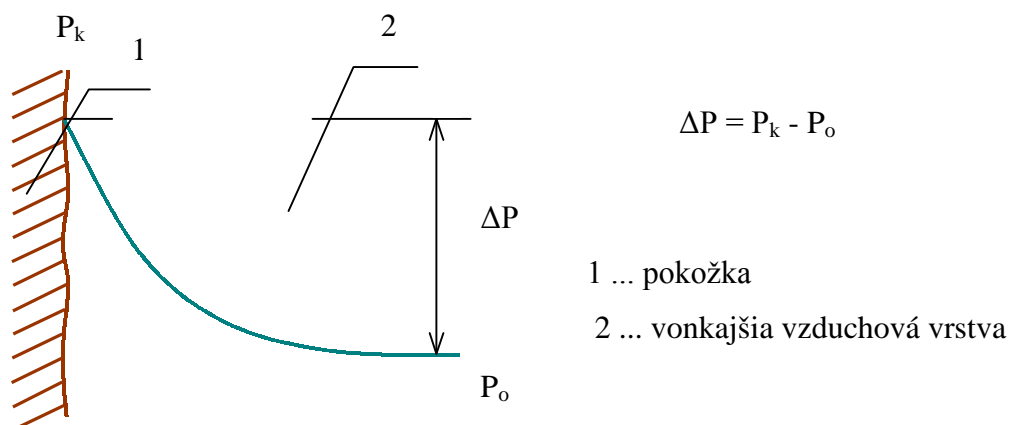
- činnosťou organizmu
- oblečenie organizmu
- vonkajšie klimatické podmienky

[1][2]

3.3.3 TRANSPORT VLHKOSTI

Ľudský organizmus pri tepelnej regulácii produkuje vodu vo forme potu, čím dochádza k odvodu tepla (Obr. 21). Pri teplote pokožky do 34°C telo uvoľní približne do okolia 0,03 l.h⁻¹ potu a nad 34°C uvoľní 0,7 l.h⁻¹. Odparením 1 litru potu stratí telo 2,4 MJ tepla. Aby sme dosiahli ochladzovací efekt musí byť zaistený príjem vodnej pary (potu) do okolitého prostredia. Ďalšou podmienkou je dostatočný rozdiel parciálnych tlakov vodnej pary (potu).

[1][2]



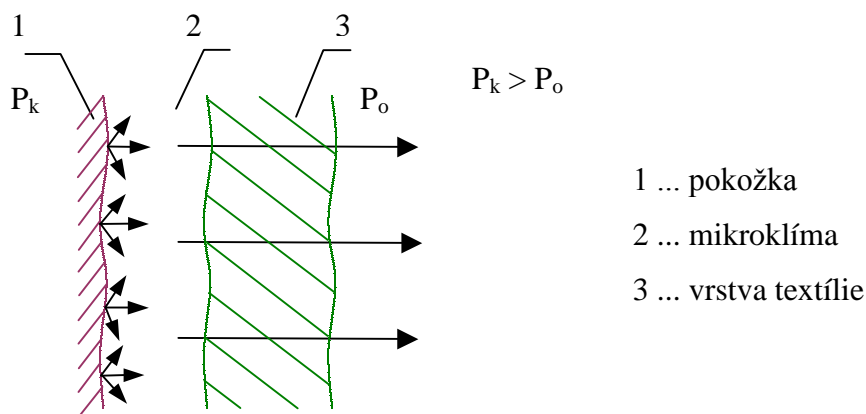
Obr. 21 Transport vlhkosti

Ak je organizmus oblečený je situácia zložitejšia. Vlhkosť z povrchu pokožky môže byť odvedená niekoľkými spôsobmi:

1. Difúziou
2. Kapilárne
3. Sorpčne

1. Difúziou

Prestup je realizovaný prostredníctvom pórov. Svojou veľkosťou a tvarom sa zúčastňujú na kapilárnom odvode. Vlhkosť prestupuje od väčšieho parciálneho tlaku k menšiemu parciálnemu tlaku (Obr. 22). Ak je odev tvorený z viac vrstiev, nie sú rovnaké difúzne odpory, ktoré spomaľujú odvod.



Obr. 22 Odvedenia vlhkosti difúziou

[1][2]

Vzťah (3.4) pre prenos vodných par vychádza z Fickovho zákona pre stacionárny dej, kde Δp = konšt.

$$M_{pf} = S \cdot \frac{v}{R_p \cdot T} \cdot \Delta p \quad (3.4)$$

S ... plocha [m²]

v ... rýchlostný koeficient prenosu pary [m.s⁻¹]

R_p ... plynová konštanta vodnej pary [m.K⁻¹]

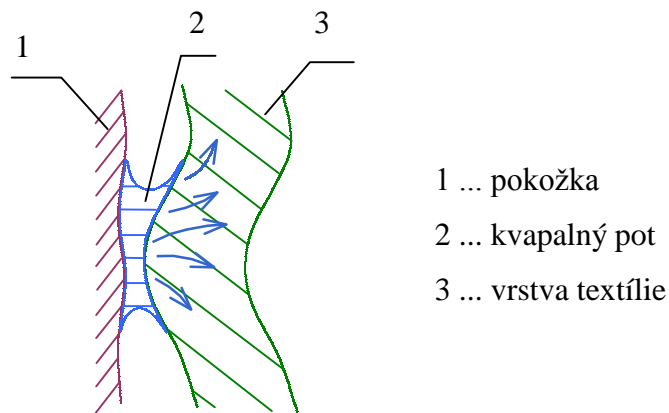
T ... absolútna teplota [K]

Δp ... parciálny rozdiel tlakov [Pa]

2. Kapilárne

Pot sa upína na povrch pokožky, ktorá je v kontakte s prvou odevnou vrstvou. Kapilárne cesty odevnej vrstvy sa pot vsakuje do plochy textílie všetkými smermi tzv.

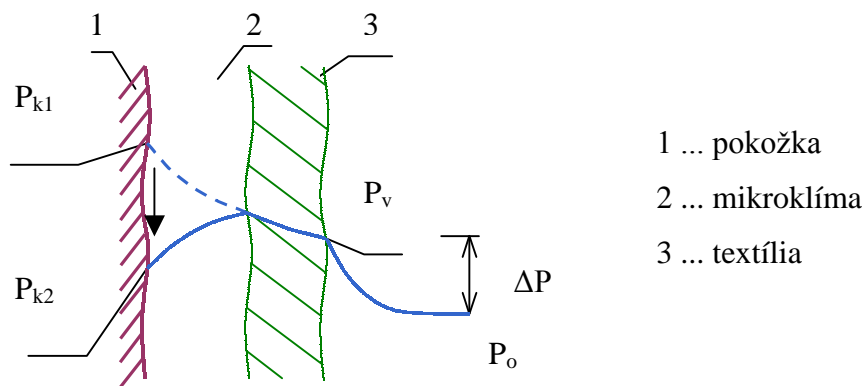
knôtový efekt. Intenzita odvodu je daná parciálnym rozdielom tlakov Δp , kompaktnou štruktúrou priadze a čo najmenším priestorom medzi vláknami (Obr. 23). [1][2]



Obr. 22 Odvod vlhkosti kapilárne

3. Sorpcia

Najpomalší proces odvodu vlhkosti. Hlavnou podmienkou procesu je aby vyrobená textília zo sorpčných vlákien. Pri tomto procese sa predpokladá vniknutie vlhkosti (potu) do medzi molekulárnej oblasti v štruktúre vlákna a naviazanie na hydrofilné skupiny v molekulovej štruktúre.



Obr. 23 Odvod vlhkosti sorpciou

[1][2]

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Experimentálna časť sa skladá z dvoch kapitol. Kap. 4 obsahuje návrh postupu merania tepelno-izolačných vlastností textílií na aerodynamickom tuneli. Kap. 5 obsahuje popis použitých skúšobných vzorkou textílií (Kap. 5.2). Jedná sa o textílie určené pre outdoorové oblečenie, popis aerodynamického tunelu (Kap. 5.1), podrobný postup experimentálneho merania (Kap. 5.3), podrobný príklad štatistického spracovania (Kap. 5.4) a štatisticky spracované hodnoty merania a príklady závislostí pre vyhodnotenie meraní (Kap. 5.5).

4. NÁVRH POSTUPU HODNOTENIA VPLYVU PRÚDENIA VZDUCHU NA TEPELNO-IZOLAČNÉ VLASTNOSTI TEXTÍLIÍ.

Pri tvorbe tohto postupu merania a hodnotenia je nutné stanoviť a dodržať určité podmienky. Hlavnými podmienkami sú reprodukovateľnosť, rýchlosť a spoľahlivosť merania. Táto kapitola sa zaoberá prípravou a stanovením počtu skúšaných vzorkou, stanovením času merania, postupom merania a štatistickým spracovaním nameraných hodnôt.

4.1 PRÍPRAVA A STANOVENIE POČTU VZORKOU

Skúšaná vzorka bude nasunutá na vyhrievanú sondu aerodynamického tunelu. Sonda má tvar valca s priemerom $d = 80$ mm a výškou $h = 100$ mm. Obvod valca ($O = \pi \cdot d$) je 251,3 mm. Dôležitá podmienka pri príprave vzorku je aby vzorka tesne obopínala povrch valcovej sondy. Medzi vzorkou a sondou nesmú byť medzery, ale nesmie byť ani moc napnutá. Pri veľkom napnutí dochádza k splošteniu vzorky a pri meraní dochádza ku získaniu skreslených hodnôt.

Pri skúškach bolo zistené, že vzorka by mala mať vnútorný obvod vzorku o 5% menší ako obvod valcovej sondy, t.j. približne 240 mm. Výška vzorku musí byť rovnaká s výškou valcovej sondy (100 mm).

Vzorka musí byť pripravená ako dutý valec s obvodom 240 mm a výškou 100 mm.

Pre zaistenie reprodukovateľnosti by mali byť vzorky klimatizované pri teplote $t = 20^{\circ}\text{C}$ a pri relatívnej vlhkosti $RV = 65\%$ po dobu minimálne 5 hodín.

Pri meraní by mali byť použité minimálne 3 vzorky toho istého materiálu a u každého urobené minimálne 3 merania. Celkový počet meraní by mal byť minimálne 9.

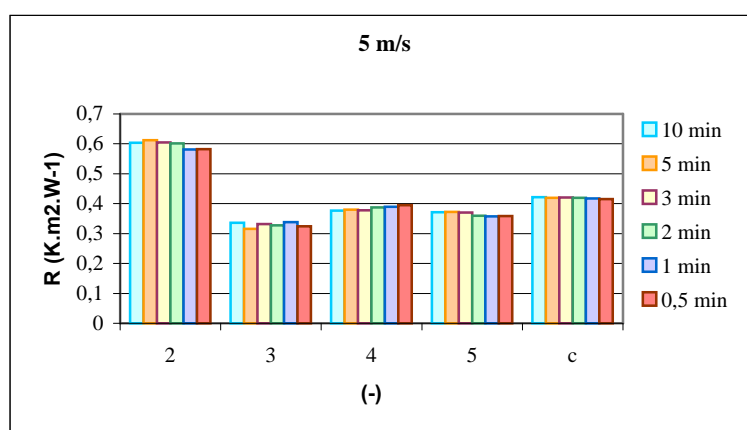
4.2 DOBA MERANIA

Pre správne stanovenie doby merania boli urobené skúšky merania pri 10, 5, 3, 2, 1, 0,5 minúte. Výsledky sú vyhodnotené v porovnávacích grafoch pri 5 m/s (Graf. 1) a 10 m/s (Graf. 2).

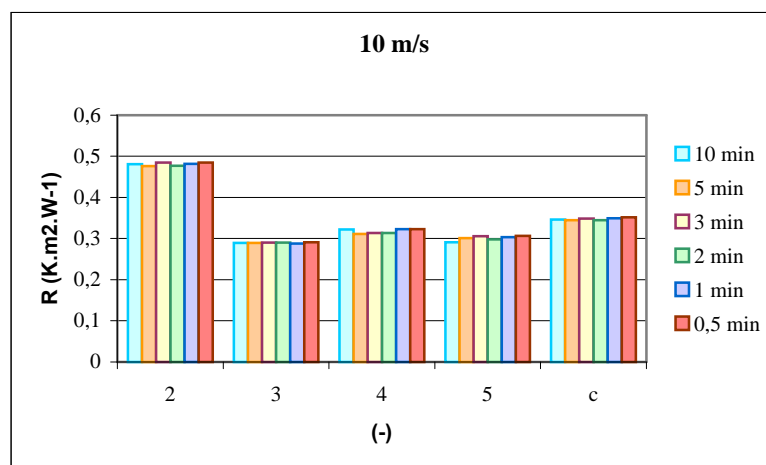
Z grafov je vidieť, že sú minimálne rozdiely medzi rôznymi dobami merania. Z toho vyplýva, že doba merania nemá vplyv na merané hodnoty.

Pre reprodukovateľnosť bola stanovená optimálna doba jedného merania 60 sekúnd.

Graf. 1 Porovnávací graf doby merania pri 5 m/s



Graf. 2 Porovnávací graf doby merania pri 10 m/s



4.3 TEPLOTNÝ SPÁD

Teplotný spád je definovaný ako rozdiel teploty vyhrievacej valcovej sondy a teploty vzduchu v tuneli. Pre dosiahnutie zvoleného teplotného spádu ($^{\circ}\text{C}$) je dôležité aby laboratórium, v ktorom je robené meranie bolo klimatizované na konštantnú teplotu ($^{\circ}\text{C}$).

Pri meraní tepelno-izolačných vlastností je dôležitá konštantná relatívna vlhkosť $RV = 60 \pm 2 \%$. V prípade nášho merania táto podmienka nemohla byť splnená z technických a finančných dôvodov. Meranie sa robilo pri normálnej relatívnej vlhkosti $RV = 40 \pm 5 \%$.

Tolerancia teplotného spádu bola zvolená na $0,5^{\circ}\text{C}$. Z toho vyplýva, že teplotný spád sa musí pohybovať v medziach $(15 \pm 0,25)^{\circ}\text{C}$ a relatívna vlhkosť $40 \pm 5\%$.

4.4 POSTUP MERANIA

- 1) Klimatizovať laboratórium.
- 2) Vyhriať valcovú sondu spustením programu *Regkom*.
- 3) Nasadiť vzorku na vyhrievanú valcovú sondu.
- 4) Spustiť požadovanú rýchlosť prúdiaceho vzduchu, spustením programu *Ritra*.
- 5) Spustiť program *Tepelný odpor*, ktorý po dosiahnutí zadaného teplotného spádu automaticky zaháji a ukončí meranie tepelného napätia.

Podrobný postup merania, ktorý bol prevedený pri skúškach je uvedený v Kap. 5.2.

4.5 VÝSTUPY MERANIA

Pri meraní na aerodynamickom tuneli sa hodnoty automaticky ukladajú do súborov určitých aplikácií.

1. Súbor aplikácie *Tepelný odpor* s výslednými, priemernými hodnotami tepelného odporu z každého jedného merania (60s). V súbore sú uvedené štyri hodnoty tepelných odporov pre každý alfameter (č. 2, 3, 4, 5) a hodnota celkového tepelného odporu skúšaného vzorku.
2. Súbor aplikácie *Ritra* s rýchlosťou, ktorou je vzorka ofukovaná počas celého merania. Hodnoty sú zaznamenávané v intervale 1 sekunda.

3. Súbor aplikácie *Tepelný odpor* so všetkými zmeranými hodnotami napätí z každého snímača tepelného toku. Hodnoty sú zaznamenávané 2 krát za 1 sekundu.
4. Súbor aplikácie *Tepelný odpor* so všetkými zaznamenávanými hodnotami teplotných spádov. Teplotný spád je zaznamenávaný 2 krát za 1 sekundu. Pri správnom meraní nesmie smerodajná odchýlka súboru prekročiť hodnotu 0,25.

4.6 ŠTATISTICKÉ SPRACOVANIE NAMERANÝCH HODNÔT

Pri experimentoch, výskumoch je nutné získané dáta štatisticky spracovať a vyhodnotiť. Pri štatistickom spracovaní a vyhodnocovaní je dôležité vybrať správnu štatistickú metódu. Táto kapitola sa zaoberá výberom metód a slúži ako postup pre štatistické spracovanie pri meraní tepelno-izolačných vlastností.

Pri meraní tepelno-izolačných vlastností na aerodynamickom tuneli je čas jedného merania 60 s, za ktorých snímač tepelných tokov zaznamená 120 hodnôt elektrického napätia (tepelných tokov). Celkový počet meraní je 9 (3 merania x 3 vzorky). Výsledkom je 9 priemerných hodnôt tepelných odporov každého alfamtru, ktoré je nutné štatisticky spracovať.

Prvým krokom pri štatistickom spracovaní je **test odľahlých meraní v súbore**. Pomocou tohto testu sa nájdu a vylúčia odľahlé hodnoty merania, ktoré môžu negatívne ovplyvniť štatistické vyhodnotenie priemer, smerodajnú odchýlku, rozptyl a variačný koeficient. Odľahlé merania môžu vzniknúť rôznymi príčinami napr. pri opisovaní dát alebo chyby pri meraní (poškodenie vzorky, nesprávna manipulácia, ...). K určeniu odľahlých hodnôt je možné použiť grafy (histogram, krabicový graf) alebo exaktnú metódu. Určenie odľahlých hodnôt grafmi je subjektívna metóda, preto sa častejšie používa exaktná metóda. Medzi exaktné metódy zaraďujeme Deanov a Dixonov Q test a Grubbsov test. Deanov a Dixonov Q test sa používa pre súbory malého rozsahu.

Pre testovanie hodnôt bol zvolený Grubbsov test.

Pretože sa test môže použiť pri malom i veľkom rozsahu súboru.

Grubbsov test spočíva v stanovení dvoch hodnôt K_1 a K_2 (4.1) a porovnaní týchto hodnôt s kritickou hodnotou z tabuľky odľahlých meraní (Tab. 3) pre príslušnú veľkosť súboru.

Vzťahy pre výpočet K_1 a K_2 :

$$K_1 = \frac{\bar{x} - x_{\min}}{S} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} \quad K_2 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{S} \cdot \sqrt{\frac{n}{n-1}} \quad (4.1)$$

Tab. 3 Kritéria odľahlých pozorovaní

n	K	n	K	n	K
3	1,412	9	2,237	15	2,493
4	1,689	10	2,294	16	2,523
5	1,869	11	2,343	17	2,551
6	1,996	12	2,387	18	2,557
7	2,093	13	2,426	19	2,600
8	2,172	14	2,461	20	2,623

Ak hodnota K_1 a K_2 je vyššia ako tabuľková kritická hodnota jedná sa o odľahlé meranie. Toto meranie je nutné zo súboru odstrániť a znova prepočítať hodnoty K_1 a K_2 . Postup sa opakuje tak dlho, dokiaľ vypočítané hodnoty K_1 a K_2 nie sú nižšie než tabuľkové hodnoty. Takto otestovaný štatistický súbor je považovaný za homogénny.

Pri testovaní je nutné dávať pozor na prípady, kedy odľahlé hodnoty do súboru patria. Jedná sa o prejav prirodzenej šikmosti meraných dát.

V našom meraní sa skúšky robili pri stacionárnych a stabilných podmienkach a výsledný súbor by nemal obsahovať odľahlé hodnoty merania.

Druhý krok spočíva v stanovení aritmetického priemeru (4.2), výberovej smerodajnej odchýlky (4.3) a výberového variačného koeficientu [%] (4.4) z homogénneho súboru nameraných tepelných odporov.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{(i)} \quad (4.2)$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(x_{(i)} - \bar{x} \right)^2} \quad (4.3)$$

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (4.4)$$

-
- \bar{x} ... aritmetický priemer
- s ... výberová smerodajná odchýlka
- v ... variačný koeficient
- n ... počet meraní
- $x_{(i)}$... i -ta nameraná hodnota

Výpočty sa robia pre každý alfameter (č. 2, 3, 4, 5). Výsledkom sú štyri priemerné hodnoty tepelných odporov R po $\frac{1}{2}$ obvodu skúšanej vzorky a jeden celkový tepelný odpor R , ktorý sa vypočíta ako aritmetický priemer zo štyroch priemerných hodnôt.

Pri experimentoch je nutné štatisticky spracovať i podmienky merania a chovania snímačov, rýchlosti prúdiaceho vzduchu.

V súbore hodnôt napätia, spádu, rýchlosti sú odstránené hodnoty merania, ktoré boli označené ako odľahlé hodnoty merania. Zastávajúce hodnoty sa štatisticky vyhodnotia. Vypočíta sa aritmetický priemer (4.2), smerodajná odchýlka (4.3) a variačný koeficient (4.4). Pri spracovaní teplotných spádov smerodajná odchýlka pri stanovenej tolerancii $\pm 0,25^\circ\text{C}$ by nemala prekročiť hodnotu 0,25.

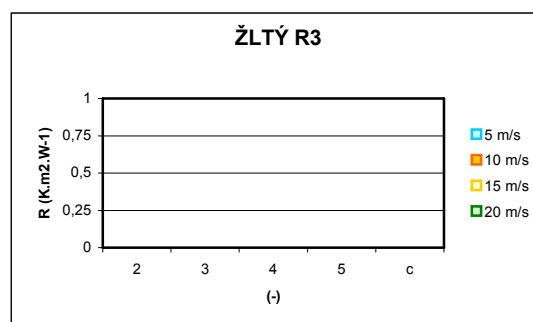
Ukážkový príklad je uvedený v Kap. 5.4.

4.7 POROVNÁVACIE GRAFY

Zo štatisticky spracovaných a vyhodnotených tepelných odporov R sa zostavia porovnávacie grafy.

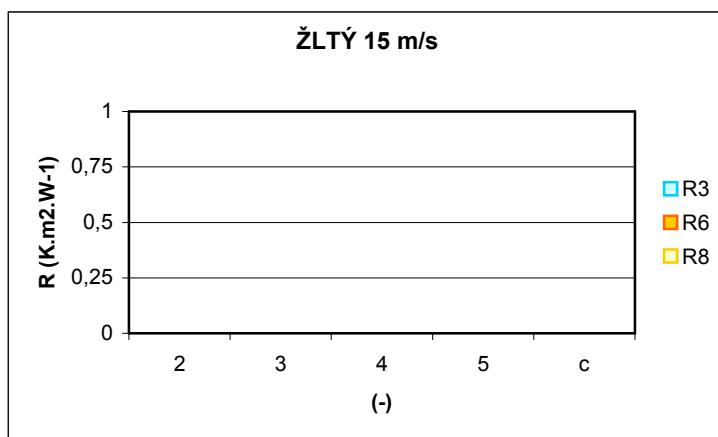
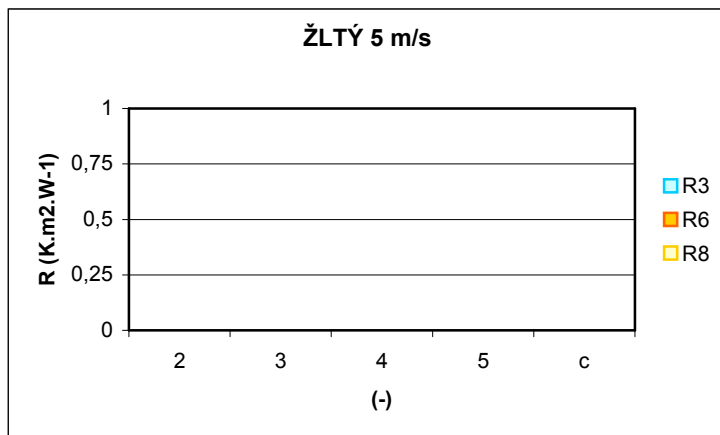
Prvý porovnávací graf (Príklad. 1) porovnáva priemerné hodnoty tepelných odporov R jedného druhu textílie s jedným výplňovým materiálom pri všetkých rýchlostiach prúdiaceho vzduchu.

Príklad. 1 Porovnávací graf



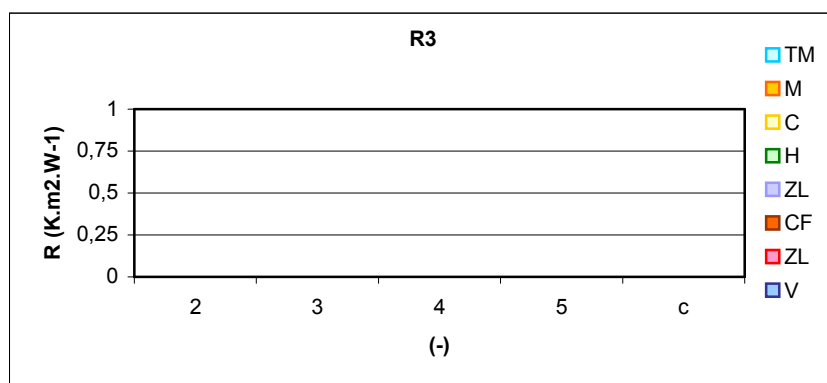
Druhý porovnávací graf (Príklad. 2) porovnáva priemerné hodnoty tepelných odporov R jedného druhu textílie s rýchlosťou 5 m.s^{-1} a 15 m.s^{-1} pri odlišných výplňových materiáloch.

Príklad. 2 Porovnávacie grafy 5m/s a 15 m/s



Tretí porovnávací graf (Príklad. 3) porovnáva priemerné hodnoty tepelných odporov R všetkých skúšobných textílií s rýchlosťou prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1} pri jednom type výplňového materiálu.

Príklad. 3 Porovnávací graf R3 m/s



5. EXPERIMENTÁLNE MERANIE

Táto kapitola sa zaoberá samotným experimentom. Je v nej popísaný prístroj Aerodynamický tunel, charakteristika a vlastnosti skúšobných vzorkou, podrobný postup merania, štatistické spracovanie získaných súborov a spracovanie porovnávacích grafov zo štatisticky spracovaných súborov.

5.1 AERODYNAMICKÝ TUNEL

Aerodynamický tunel je prístroj, ktorý simuluje pôsobenie vonkajších podmienok pre rôzne odevné materiály a časti tela. Na prístroji je dosiahnuteľná maximálna rýchlosť prúdiaceho vzduchu 100 km.hod^{-1} .

Aerodynamický tunel je poháňaný asynchrónnym, regulovaným pohonom, ktorý je riadený frekvenčným meničom s vektorovým riadením. Meranie a zaznamenávanie dát z tunelu je zaisťované meracím systémom Almemo. Tento systém je schopný snímať fyzikálne, chemické a elektrické veličiny.

Aerodynamický tunel pozostáva:

➤ **3- fázový asynchrónny elektromotor typu 85 400 / 2D 10.3**

menovité napätie $U_n = 400 \text{ V}$

menovitý prúd $I_n = 3,3 \text{ A}$

menovitý výkon $P_n = 1,95 \text{ kW}$

menovité otáčky $n_n = 2850 \text{ ot./min.}$

frekvencia siete $f = 50 \text{ Hz}$

➤ **frekvenčný menič Varispeed V7**

3-fázový nepriamy menič frekvencie a napäťovým medziodvodom napäťovej triedy $U = 3 \times 400 \text{ V}$ o maximálnom výkone $P = 1,5 \text{ kW}$.

➤ **Prandtlova trubica**

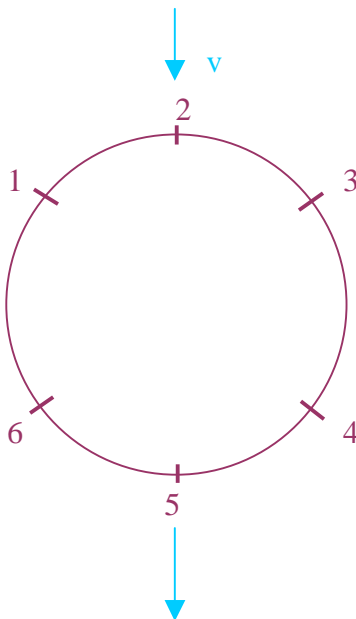
Sonda pre snímanie rýchlosti vzduchu v aerodynamickom tuneli.

➤ **sonda pre meranie teploty vzduchu v aerodynamickom tuneli**

➤ **vyhrievacia valcová sonda**

Valcová sonda sa vyhrieva pomocou impulzov. Teplota sa kontroluje a upravuje regulátorom (220 V). Spínač udeľuje impulzy pre vyhrievanie valcovej

sondy. Valcová sonda je opatrená po obvode alfametrami (Obr. 24). Alfametre majú za úlohu snímať tepelné toky. Pre meranie sa používa Alfameter č. 2, 3, 4, 5. [16]



Obr. 24 Grafické znázornenie valcovej sondy

Programy pre ovládanie aerodynamického tunelu sú vytvorené v grafickom programovacom jazyku Lab.VIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench).

Pre meranie tepelno-izolačných vlastností sú dôležité 3 programy:

- *Regkom* – program, ktorý reguluje a sníma požadovanú teplotu vyhrievacej valcovej sondy. Podľa určitého teplotného spádu sa určuje teplota valcovej sondy (37°C, 47°C a 57°C)
- *Ritra* – program, ktorý reguluje a zaznamenáva rýchlosť prúdiaceho vzduchu v aerodynamickom tuneli. Maximálna nastaviteľná rýchlosť 100 km.s⁻¹.
- *Tepelný odpor* – program, ktorý sníma a zaznamenáva teplotný spád, tepelné odpory, tepelné napätie (tepelný tok). Snímanie a zaznamenávanie prebieha 2 x za 60 s. Tepelné odpory a napätie sa zaznamenávajú pre každý alfameter.

5.2 POPIS SKUŠOBNÝCH VZORIEK

Vzorky použité pri experimentoch sa skladajú z dvoch vrstiev, ktoré vytvárajú tzv. sendvič. Prvú vrstvu tvorí vrchový materiál. Druhú vrstvu tvorí rúno. Ako vrchový materiál bolo použitých osem typov materiálov, ktoré sa prevažne používajú pre výrobu

outdoorového oblečenia. Pre druhú vrstvu boli použité 3 typy rúna. Každý vrchový materiál sa kombinoval so všetkými typmi rún. Výsledný počet vzorkou bol 24.

Charakteristiky použitých materiálov sú uvedené v Tab. 4, kde je uvedený výrobca, typ materiálu, zloženie, povrchová úprava a označenie, ktoré sme si zvolili.

Tab. 4 Charakteristika skúšobných materiálov

Výrobca/distribútor	Názov	Typ	Materiál	Povrchová úprava	Označenie
MAYTEX Liptovský Mikuláš	ALMON UNI HF ZA 1/201	tkanina	100% polyester	Pu záter z pasty na RS textílie	TM
MAYTEX Liptovský Mikuláš	URUK UNI HF ZA	tkanina	100% polyester	Na RS opatrená paropriepustnou kaširovanou fóliou	M
MAYTEX Liptovský Mikuláš	AGÁTA UNI B HF ZA	tkanina	100% polyester	Na RS paropriepustný PU záter	C
PONTETORTO DIRECTALPINE	No wind	laminát		No wind membrána s microfleece materiálom s antipillingovou úpravou	H
PONTETORTO DIRECTALPINE	No wind Pro	laminát		No wind membrána s microfleece materiálom s antipillingovou úpravou	ZL
Kösso Moravská Třebová	Antipiling 4800601	pletenina	100% polyester		CF
Blue arrow Praha	Zelený – normal	pletenina	100% polyester		Z
Blue arrow Praha	Vínový – micro	pletenina	100% polyester	Mikrovlákna	V
Vigona Svitava	FOBOS 10403	rúno	100% polyester	Termicky spojené	R3
Vigona Svitava	EDITA 100	rúno	100% polyester	Chemicky spojené	R6
Vigona Svitava	EDITA 200	rúno	100% polyester	Chemicky spojené	R8

Vlastnosti samostatných materiálov a sendvičov sú uvedené v Tab.6 a v Tab. 7. Vlastnosti:

- *hrúbka* – bola meraná podľa normy ČSN EN ISO 5084 (80 0844) na digitálnom prístroji SDL M034A. Hrúbka bola meraná pri tlaku 6,9 Pa. Je to tlak určený normou ISO 5085 pre meranie na prístroji Togmeter.

- *hmotnosť* – bola meraná na digitálnych váhach HOKA WPS 60/C. Namerané hodnoty boli základom pre výpočet plošnej a objemovej hmotnosti.
- *priedušnosť* – bola meraná podľa normy ČSN EN ISO 9237 (80 0817) na prístroji SDL M 021S.

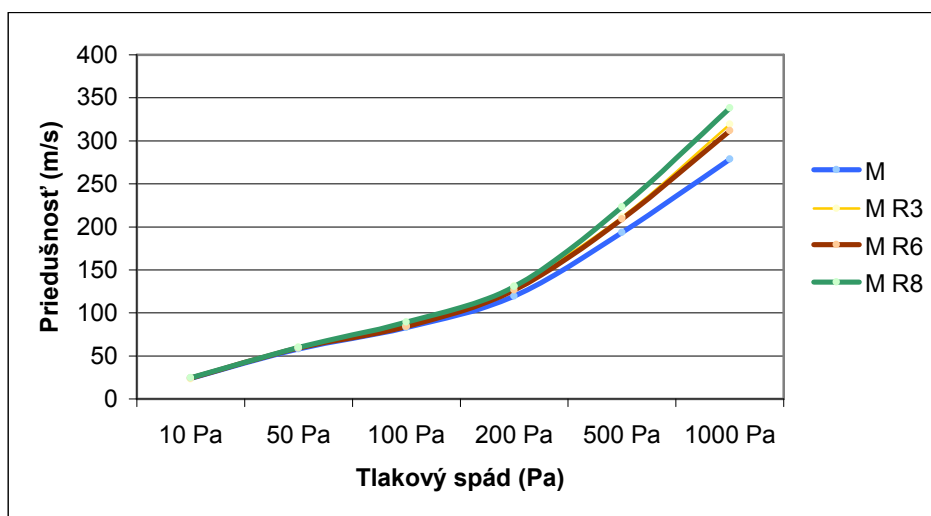
Všetky merania boli robené 10x a boli štatisticky spracované. Pri meraní priedušnosti nebolo možné všetky materiály merať pri rovnakom tlakovom spáde. Podľa normy je stanovený tlakový spád 100 Pa pre meranie textilných materiálov. Pri meraní sendvičov a materiálov bolo možné priedušnosť merať pri 50 Pa. Pri meraní vzorkou CF, Z a V bol spoločný tlakový spád 10 Pa a veľmi priedušné rúna boli merané pri tlakovom spáde 2 Pa. Všetky materiály a sendviče boli prepočítané na tlakový spád 50 Pa. Pre prepočet tlakového spádu bolo urobené orientačné meranie v medziach 0 – 1000 Pa. Hodnoty vykazujú lineárnu priamku v rozsahu 0 – 200 Pa, pri vyšších hodnotách sa lineárna priamka mierne odchyľuje (Graf. 1). Priedušnosť má veľký význam pre porovnania tepelno-izolačných vlastností textílie.

Tvarom skúšaného vzorku je dutý valec s vnútorným obvodom 240 mm a výškou 100 mm.

Tab. 5 Priemerné priedušnosti vzorkou pri určitých tlakových spádoch

	Priedušnosť [mm.s ⁻¹]					
	10 Pa	50 Pa	100 Pa	200 Pa	500 Pa	1000 Pa
M	23,93333	58	83	119,3333	193,6667	278,6667
M R3	23,16667	60	85	131	211,3333	319,3333
M R6	24,33333	59,33333	84	126,6667	209	311,6667
M R8	24,5	60	89,33333	130,6667	223,3333	338,3333

Graf. 3 Porovnanie priemerných priedušností (Tab. 5)



Tab. 6 Vlastnosti skúšobných materiálov

Označenie	Hrúbka [mm]	Plošná hmotnosť [g.m ⁻²]	Objemová hmotnosť [kg.m ⁻³]	Priedušnosť [m.s ⁻¹]
TM	0,17	93,9	552,5	2,83.10 ⁻²
M	0,69	243,4	352,7	2,9.10 ⁻²
C	0,41	180,6	440,4	2,84.10 ⁻²
H	2,41	250,7	104	3,12.10 ⁻²
ZL	2,51	394,9	157,4	2,97.10 ⁻²
CF	5,58	309,6	55,4	38,88.10 ⁻²
Z	4,4	250,6	56,9	59,75.10 ⁻²
V	2,68	261,4	97,5	56,88.10 ⁻²
R3	14,8	110,3	7,45	3,95
R6	15,4	104,8	6,8	3,01
R8	26,5	197,6	7,46	1,08

Tab. 7 Vlastnosti skúšobných sendvičov

Sendvič	Hrúbka [mm]	Plošná hmotnosť [g.m ⁻²]	Objemová hmotnosť [kg.m ⁻³]	Priedušnosť [m.s ⁻¹]
TM R3	16,11	204,23	12,68	2,92.10 ⁻⁴
TM R6	18,04	198,69	11,01	2,41.10 ⁻⁴
TM R8	30,71	291,52	9,49	1,05.10 ⁻⁴
M R3	17,1	353,65	20,68	2,98.10 ⁻⁴
M R6	20,47	348,11	17,01	2,44.10 ⁻⁴
M R8	31,77	440,95	13,88	1,08.10 ⁻⁴
C R3	16,24	290,88	17,91	2,92.10 ⁻⁴
C R6	18,24	285,34	15,64	2,39.10 ⁻⁴
C R8	30,65	378,17	12,39	1,05.10 ⁻⁴
H R3	18,33	361,03	19,70	3,16.10 ⁻⁴
H R6	21,43	355,49	16,59	2,56.10 ⁻⁴
H R8	33,11	448,32	13,54	1,14.10 ⁻⁴
ZL R3	17,12	505,29	29,51	3,00.10 ⁻⁴
ZL R6	19,21	499,74	26,01	2,47.10 ⁻⁴
ZL R8	30,59	592,58	19,37	1,11.10 ⁻⁴
CF R3	20,59	419,92	20,39	1,81.10 ⁻²
CF R6	22,22	414,38	18,65	1,43.10 ⁻²
CF R8	35,4	507,21	14,33	0,49.10 ⁻²
Z R3	19,63	360,91	18,64	2,65.10 ⁻²
Z R6	21,58	355,37	16,47	2,08.10 ⁻²
Z R8	34,39	448,21	13,03	0,67.10 ⁻²
V R3	18,62	371,67	19,96	0,86.10 ⁻²
V R6	21,80	355,37	16,79	0,70.10 ⁻²
V R8	33,01	448,21	13,90	0,29.10 ⁻²

Označenie sendvičov vychádza zo skratky farby vrchového materiálu a z označenia rúna. Napr. TM R3 – kombinácia tmavomodrého (TM) ALMONU UNI s rúnom, ktoré je pojené termicky (R3).

5.3 PODROBNÝ POSTUP MERANIA

Podrobný postup:

1. Zapojiť prístroj a prídavné zariadenie.
2. Otvoriť programy *Regkom*, *Ritra*, *Tepelný odpor*.
3. Nasadiť skúšobnú vzorku na valcovú sondu. Šev zošitia vzorky je umiestnený na nemeranej $\frac{1}{2}$ sondy.
4. Spustiť program *Regkom*, ktorý zobrazuje priebeh vyhrievania a teplotu povrchu valcovej sondy.
5. Nastaviť a spustiť program *Ritra2*. Program sa môže spustiť už pri vyhrievaní sondy, čím sa zabráni prudkému poklesu teploty sondy pri spustení prúdiaceho vzduchu. V programe je nutné nastaviť názov súboru pre ukladanie hodnôt rýchlosti prúdiaceho vzduchu, identifikáciu merania a požadovanú rýchlosť vzduchu. V súbore sa ukladá rýchlosť a teploty prúdiaceho vzduchu.
6. Nastaviť a spustiť program *Tepelný odpor*. Je dôležité nastaviť hornú a dolnú hranicu teplotného spádu. Po nastavení teplotného spádu sa nastaví názov súboru, identifikáciu merania a indikátory. Ďalej sa nastaví počet meraní, dĺžka prestávky a dĺžka jedného merania.
7. Posun vzorky. Pri rýchlosti 5, 10, 15 m.s⁻¹ sa po troch opakovaných meraní vzorka posunie. Počas celého merania sa vzorka posunie 2 krát. Pri rýchlosti 20 m.s⁻¹ sa vzorka posunie po piatich opakovaných meraní. Počas celého merania sa vzorka posunie 1 krát. Je to z dôvodu ťažkej manipulácie so vzorkou pri veľkej rýchlosti.

Po ukončení merania pri jednej rýchlosti sa postup opakuje od bodu 5.

Po ukončení merania jedného vzorku pri všetkých požadovaných rýchlostiach nastáva výmena skúšanej vzorky.

8. Zastaviť program *Regkom*, *Ritra* a *Tepelný odpor* sa automaticky ukončí po meraní.

Postup sa opakuje od bodu 3. do bodu 8.

Po ukončení merania.

9. Zavrieť programy *Regkom*, *Ritra* a *Tepelný odpor*.

10. Odpojiť prístroj a prídavné zariadenia.

Po meraní sa výsledky štatisticky spracujú a vyhodnotia do grafov.

5.4 SPRACOVANIE NAMERANÝCH HODNÔT

V tejto kapitole je uvedený príklad štatistického spracovania a hodnotenia nameraných hodnôt. Pre príklad bola zvolená vzorka C R3 5 m/s.

Tab. 7 Namerané hodnoty skúšobnej vzorky C R3 m/s

C R3 5 m/s					
Číslo merania	c	2	3	4	5
1	0,437563	0,575961	0,433465	0,380871	0,359957
2	0,436122	0,556283	0,440946	0,384283	0,362976
3	0,432371	0,556505	0,440973	0,376695	0,355311
4	0,846838	1,082115	0,873855	0,736926	0,694454
5	0,429343	0,539326	0,448538	0,375667	0,353841
6	0,428526	0,535435	0,451608	0,374536	0,352524
7	0,404547	0,525354	0,364362	0,372762	0,355708
8	0,799963	1,048461	0,7257	0,729892	0,6958
9	0,394487	0,517254	0,358958	0,360786	0,34095

Tab. 8 patrí pre meranie C R3. To znamená, že sa jedná o vzorku čiernu typu AGÁTA UNI s PU záterom z RS s kombináciou výplňového materiálu R3, ktorý je pojený termicky.

Hodnoty sú uvedené pre každé meranie (9 meraní), každý alfameter (2, 3, 4, 5) a celkový odpor merania (c).

Tab. 8 Test odľahlých hodnôt

C R3 5 m/s				
Číslo merania	2	3	4	5
1	0,517254	0,358958	0,360786	0,34095
2	0,525354	0,364362	0,372762	0,352524
3	0,535435	0,433465	0,374536	0,353841
4	0,539326	0,440946	0,375667	0,355311
5	0,556283	0,440973	0,376695	0,355708
6	0,556505	0,448538	0,380871	0,359957
7	0,575961	0,451608	0,384283	0,362976
8	1,048461	0,7257	0,729892	0,694454
9	1,082115	0,873855	0,736926	0,6958
- x	0,659633	0,504267	0,454713	0,430169
s	0,230813	0,17508	0,158146	0,150339
k1	0,654276	0,880306	0,629953	0,629452
k2	1,941442	2,239021	1,892752	1,874061

V tejto tabuľke sú zapísané hodnoty merania, ktoré sú zoradené od najmenšieho k najväčšiemu. Ďalej sú zapísané vypočítané hodnoty použité pri teste odľahlých hodnôt. Je to priemer (4.2), smerodajná výberová odchýlka (4.3), koeficienty 1 a 2 (4.1).

Ako vidieť u koeficientu k_2 u alfametra 3 a 4 sú hodnoty väčšie ako kritická tabuľková hodnota pre 9 meraní (Tab. 3). Preto odstránime najväčšie hodnoty. V tomto prípade odstránime celý riadok, pretože všetky hodnoty 9 merania sú odlišné. Po odstránení hodnôt sa zopakuje test odľahlých meraní až pokiaľ hodnoty koeficientov nebudú menšie ako kritické tabuľkové hodnoty.

Tab. 9 Štatistické spracovanie nameraných hodnôt

C R3 5 m/s					
Číslo merania	2	3	4	5	R
1	0,517254	0,358958	0,360786	0,34095	
2	0,525354	0,364362	0,372762	0,352524	
3	0,535435	0,433465	0,374536	0,353841	
4	0,539326	0,440946	0,375667	0,355311	
5	0,556283	0,440973	0,376695	0,355708	
6	0,556505	0,448538	0,380871	0,359957	
7	0,575961	0,451608	0,384283	0,362976	
\bar{x}	0,543731	0,419836	0,375086	0,354467	0,42328
s	0,020357	0,040197	0,007429	0,006972	
k_1	1,404847	1,635816	2,078985	2,093951	
k_2	1,710086	0,853724	1,337161	1,318303	

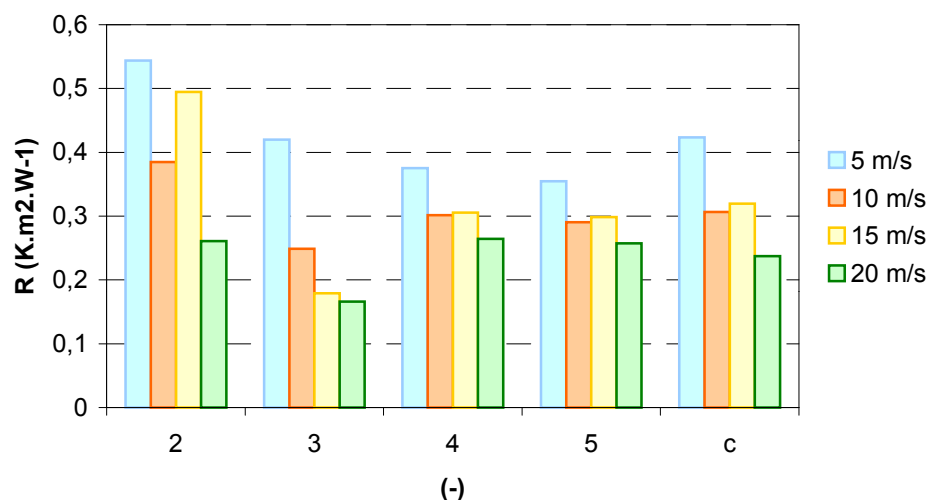
Z takto otestovaných hodnôt vypočítame celkový tepelný odpor R skúšaného vzorku pri rýchlosti 5 m/s prúdiaceho vzduchu.

Po celkovom meraní vzorku C R3 pri všetkých rýchlostiach a po štatistickom spracovaní sa výsledky vyhodnotia do grafov podľa vzoru (Graf. 1) z Tab.9.

Tab. 10 Priemerné hodnoty R vzorku C R3

C R3					
Rýchlosť	2	3	4	5	c
5 m/s	0,543731	0,419836	0,375086	0,354467	0,42328
10 m/s	0,384997	0,249025	0,301582	0,290395	0,3065
15 m/s	0,494851	0,179069	0,305436	0,298277	0,319409
20 m/s	0,260809	0,166188	0,264162	0,257325	0,237121

Graf. 3 Priemerné R vzorku C R3 z Tab. 10



Štatistické spracovanie podmienok merania, chovanie snímačov a rýchlosti prúdiaceho vzduchu. Ak pri štatistickom spracovaní sa zistia odľahlé hodnoty tepelných odporov R hodnoty sú zo súboru rýchlosti, tepelného napätia a spádu odstránené.

Ako príklad pre štatistické spracovanie podmienok sme si zvolili vzorku CR3 pri rýchlosti vzduchu 10 m.s^{-1} . Hodnoty podmienok merania sú uvedené v prílohe.

Tab. 11 Štatistické spracovanie teplotných spádov

	CR3	CR6	CR8
\bar{x}	15,09677	14,906	14,85585
s	0,247534	0,198541	0,239879
vk	1,639648	1,331956	1,614709

Tab. 12 Štatistické spracovanie rýchlosti a teploty prúdiaceho vzduchu

	CR3		CR6		CR8	
	Rýchlosť	Teplota	Rýchlosť	Teplota	Rýchlosť	Teplota
\bar{x}	9,914211	21,87842	9,893893	22,09108	9,981931	22,09231
s	0,292355	0,444356	0,341389	0,350778	0,314571	0,336071
vk	2,948846	2,031023	3,450498	1,587873	3,151409	1,521214

Tab. 13 Štatistické spracovanie tepelného napätia snímačov

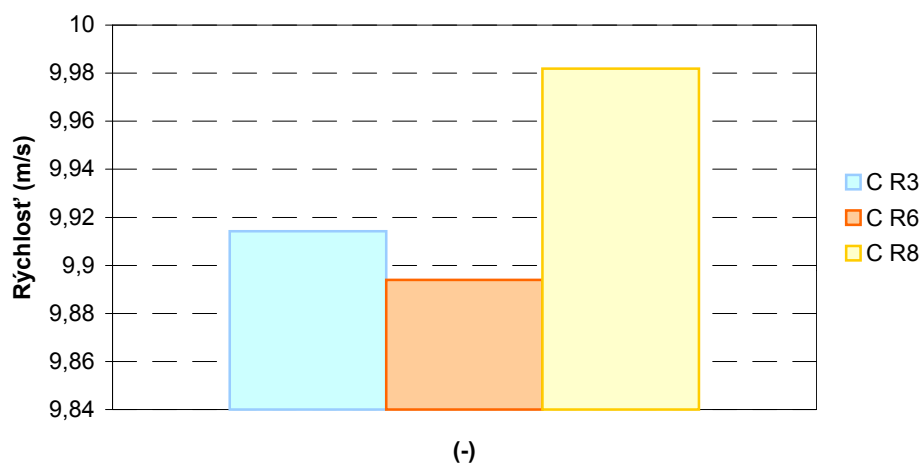
		c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5
CR3	\bar{x}	-0,0219	0,003553	0,023182	0,001835	-0,02934
	s	0,006912	0,001538	0,006196	0,001391	0,001437
	vk	-31,5584	43,29273	26,72608	75,8314	-4,89765
CR6	\bar{x}	-0,02445	0,008793	0,046538	0,001183	-0,04128
	s	0,001299	0,003563	0,002563	0,001337	0,001637
	vk	-5,31335	40,52629	5,506768	113,0167	-3,9666
CR8	\bar{x}	-0,01608	-0,00068	0,006605	-0,00301	-0,02301
	s	0,003013	0,00409	0,001757	0,001433	0,00158
	vk	-18,736	-597,286	26,60308	-47,5361	-6,86695

Grafy:

Tab. 14 Priemerné hodnoty rýchlosti (v)

Rýchlosť	
CR3	9,914211
CR6	9,893893
CR8	9,981931

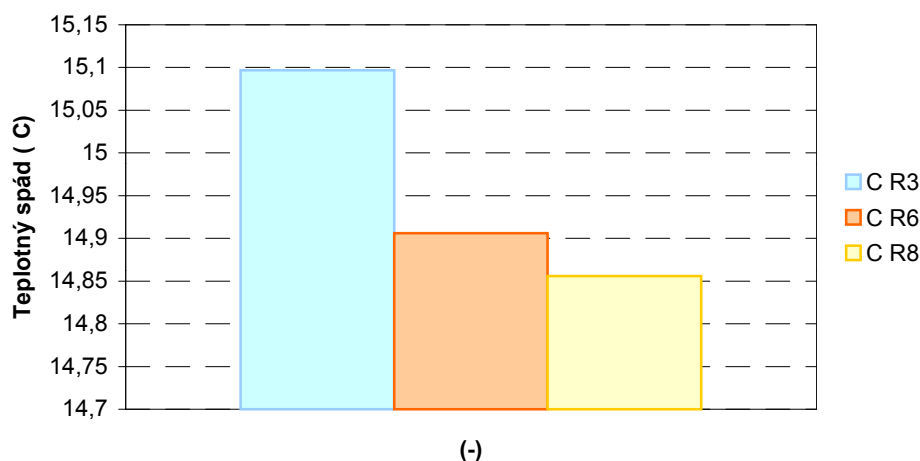
Graf. 4 Rýchlosť (v) prúdiaceho vzduchu



Tab. 15 Priemerné hodnoty teplotných spádov (Δt)

Teplotné spády	
CR3	15,09677
CR6	14,906
CR8	14,85585

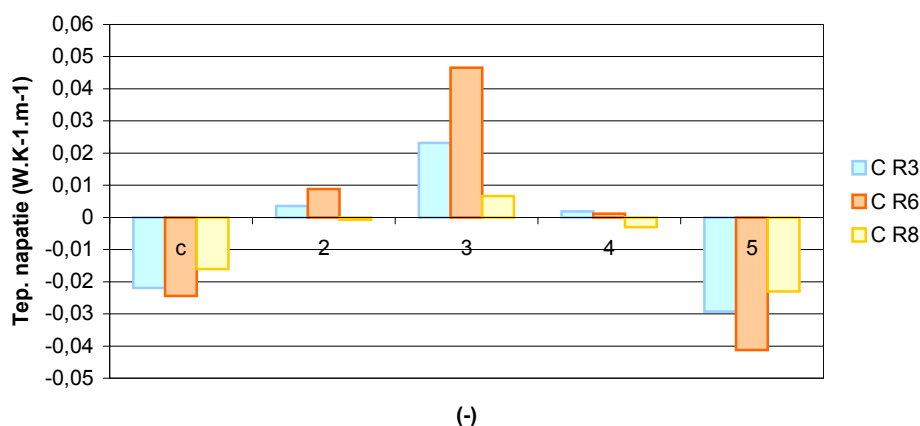
Graf. 5 Teplotný spád (Δt)



Tab. 16 Priemerné hodnoty tepelných napätí (λ)

Tepelné napätia					
	c	2	3	4	5
CR3	-0,0219	0,003553	0,023182	0,001835	-0,02934
CR6	-0,02445	0,008793	0,046538	0,001183	-0,04128
CR8	-0,01608	-0,00068	0,006605	-0,00301	-0,02301

Graf. 6 Tepelné napätie (λ)



5.5 VÝSLEDKY EXPERIMENTU

V kapitole sú uvedené tabuľky a grafy s konečnými štatisticky spracovanými a vyhodnotenými hodnotami tepelných odporov R ($K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$). Ďalej sú tu uvedené príklady porovnávania samostatných sendvičov alebo sendvičov medzi sebou. Pri hodnotení tepelno-izolačných vlastností môžeme vychádzať z rôznych hľadísk. Môžeme porovnávať tepelné odpory R pri rovnakej alebo odlišnej rýchlosti prúdiaceho vzduchu. Pri rovnakom výplňovom materiáli alebo pri rôznych výplňových materiáloch.

V grafoch na ose x sú zaznamenané čísla snímačov a celkový tepelný odpor. Na osy y sa zaznamenávajú tepelné odpory R ($K \cdot m^2 \cdot W^{-1}$).

1) Konečne štatisticky spracované hodnoty:

Tab. 18 Tepelné odpory vzorku C R3

C R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,543731	0,419836	0,375086	0,354467	0,42328
10 m/s	0,384997	0,249025	0,301582	0,323157	0,31469
15 m/s	0,334851	0,179069	0,296613	0,298277	0,277203
20 m/s	0,260809	0,166188	0,264162	0,257325	0,237121

Tab. 19 Tepelné odpory vzorku C R6

C R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,437722	0,217989	0,284257	0,274667	0,303659
10 m/s	0,269904	0,122441	0,192741	0,187685	0,193193
15 m/s	0,245742	0,098008	0,168196	0,164288	0,169058
20 m/s	0,224483	0,087991	0,15832	0,154973	0,156442

Tab. 20 Tepelné odpory vzorku C R8

C R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,979618	1,01178	0,507493	0,454861	0,738438
10 m/s	0,800984	0,677472	0,432356	0,39804	0,577213
15 m/s	0,615183	0,535504	0,404614	0,383465	0,484691
20 m/s	0,516298	0,433369	0,374458	0,371578	0,423926

Tab. 21 Tepelné odpory vzorku CF R3

CF R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,418196	0,087002	0,171644	0,168417	0,211315
10 m/s	0,281956	0,048259	0,100294	0,098555	0,132266
15 m/s	0,222611	0,036665	0,077185	0,075874	0,103084
20 m/s	0,175258	0,031253	0,063655	0,062516	0,083171

Tab. 22 Tepelné odpory vzorku CF R6

CF R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,369717	0,092163	0,177203	0,173739	0,203206
10 m/s	0,268657	0,049884	0,09966	0,097823	0,129006
15 m/s	0,143218	0,036872	0,072161	0,070815	0,080766
20 m/s	0,133799	0,031199	0,058843	0,057659	0,070375

Tab. 23 Tepelné odpory vzorku CF R8

CF R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,450576	0,094956	0,158239	0,154427	0,214549
10 m/s	0,186395	0,053947	0,091213	0,08906	0,105154
15 m/s	0,083438	0,042118	0,068012	0,0663	0,064967
20 m/s	0,06189	0,033923	0,064115	0,062829	0,055689

Tab. 24 Tepelné odpory vzorku Z R3

Z R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,819291	0,077619	0,152893	0,149995	0,299949
10 m/s	0,525119	0,046	0,092512	0,090813	0,188611
15 m/s	0,246994	0,034854	0,068543	0,067241	0,104408
20 m/s	0,201481	0,027715	0,054877	0,053845	0,08448

Tab. 25 Tepelné odpory vzorku Z R6

Z R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	1,152625	0,084613	0,167234	0,16408	0,392138
10 m/s	0,692069	0,045156	0,100463	0,098892	0,234145
15 m/s	0,298128	0,033387	0,067673	0,066445	0,116408
20 m/s	0,320051	0,028842	0,059909	0,058863	0,116916

Tab. 26 Tepelné odpory vzorku Z R8

Z R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,56448	0,0976	0,15114	0,147085	0,240076
10 m/s	0,20416	0,049273	0,08792	0,085989	0,106835
15 m/s	0,109362	0,035692	0,066319	0,064946	0,06908
20 m/s	0,086551	0,031853	0,058442	0,057209	0,058514

Tab. 27 Tepelné odpory vzorku ZL R3

ZL R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,587135	0,436862	0,401078	0,380172	0,451312
10 m/s	0,594035	0,300828	0,358327	0,344752	0,399486
15 m/s	0,750731	0,195358	0,308619	0,300563	0,388818
20 m/s	0,697551	0,132587	0,266445	0,261307	0,339473

Tab. 28 Tepelné odpory vzorku ZL R6

ZL R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,598114	0,524418	0,407695	0,381862	0,478022
10 m/s	0,719824	0,508796	0,468995	0,444665	0,53557
15 m/s	0,440917	0,266728	0,337897	0,326063	0,342901
20 m/s	0,40472	0,216192	0,335461	0,326485	0,320715

Tab. 29 Tepelné odpory vzorku ZL R8

ZL R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	1,027652	0,79376	0,498293	0,455082	0,693697
10 m/s	0,920465	0,487899	0,426981	0,403424	0,559692
15 m/s	0,633092	0,189841	0,292026	0,284119	0,349769
20 m/s	0,609645	0,15802	0,272548	0,266261	0,326619

Tab. 30 Tepelné odpory vzorku V R3

V R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,548653	0,130501	0,214662	0,209365	0,275795
10 m/s	0,371625	0,063641	0,123313	0,120916	0,169874
15 m/s	0,202	0,054994	0,109605	0,107564	0,118541
20 m/s	0,191195	0,03973	0,073936	0,072439	0,094325

Tab. 31 Tepelné odpory vzorku V R6

V R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,592442	0,154281	0,254176	0,247918	0,312204
10 m/s	0,346663	0,061739	0,113763	0,111379	0,158386
15 m/s	0,130893	0,044318	0,082872	0,081173	0,084814
20 m/s	0,165002	0,036656	0,079022	0,077721	0,0896

Tab. 32 Tepelné odpory vzorku V R8

V R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,822915	0,145564	0,265481	0,259834	0,373449
10 m/s	0,425138	0,076017	0,150868	0,148041	0,200016
15 m/s	0,205153	0,052278	0,104696	0,102761	0,116222
20 m/s	0,285284	0,052562	0,114735	0,112884	0,141366

Tab. 33 Tepelné odpory vzorku TM R3

TM R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,417597	0,398696	0,351335	0,331885	0,374878
10 m/s	0,411883	0,38614	0,363426	0,363426	0,381219
15 m/s	0,356556	0,208763	0,296143	0,287197	0,287165
20 m/s	0,326652	0,171928	0,269599	0,262489	0,257667

Tab. 34 Tepelné odpory vzorku TM R6

TM R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,454358	0,293524	0,315618	0,302033	0,341383
10 m/s	0,424173	0,236818	0,307451	0,297019	0,316365
15 m/s	0,334582	0,156568	0,256377	0,250011	0,249385
20 m/s	0,375219	0,188505	0,32547	0,317973	0,301792

Tab. 35 Tepelné odpory vzorku TM R8

TM R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,52299	0,282537	0,318797	0,305871	0,357549
10 m/s	0,482908	0,172227	0,223334	0,215744	0,273553
15 m/s	0,410895	0,119171	0,188364	0,18345	0,22547
20 m/s	0,469673	0,107297	0,182735	0,178443	0,234537

Tab. 36 Tepelné odpory vzorku M R3

M R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,455864	0,429126	0,362827	0,34198	0,397449
10 m/s	0,453819	0,319439	0,335344	0,320478	0,35727
15 m/s	0,490313	0,197235	0,28474	0,276338	0,312157
20 m/s	0,66084	0,201579	0,338384	0,33027	0,382768

Tab. 37 Tepelné odpory vzorku M R6

M R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,564971	0,38691	0,360303	0,341839	0,413506
10 m/s	0,442587	0,264531	0,304129	0,292083	0,325833
15 m/s	0,363937	0,189673	0,243212	0,234826	0,257912
20 m/s	0,440717	0,133922	0,219935	0,214496	0,252267

Tab. 38 Tepelné odpory vzorku M R8

M R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	1,037513	0,761498	0,490868	0,452344	0,685556
10 m/s	0,879007	0,578716	0,445299	0,416745	0,579942
15 m/s	0,736452	0,396105	0,403915	0,385363	0,480459
20 m/s	0,783554	0,215042	0,30228	0,29319	0,398516

Tab. 39 Tepelné odpory vzorku H R3

H R3					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,419096	0,176555	0,248325	0,240109	0,271021
10 m/s	0,279811	0,13157	0,212013	0,20616	0,207389
15 m/s	0,167347	0,084915	0,148805	0,145147	0,136554
20 m/s	0,161304	0,072702	0,140867	0,137862	0,128184

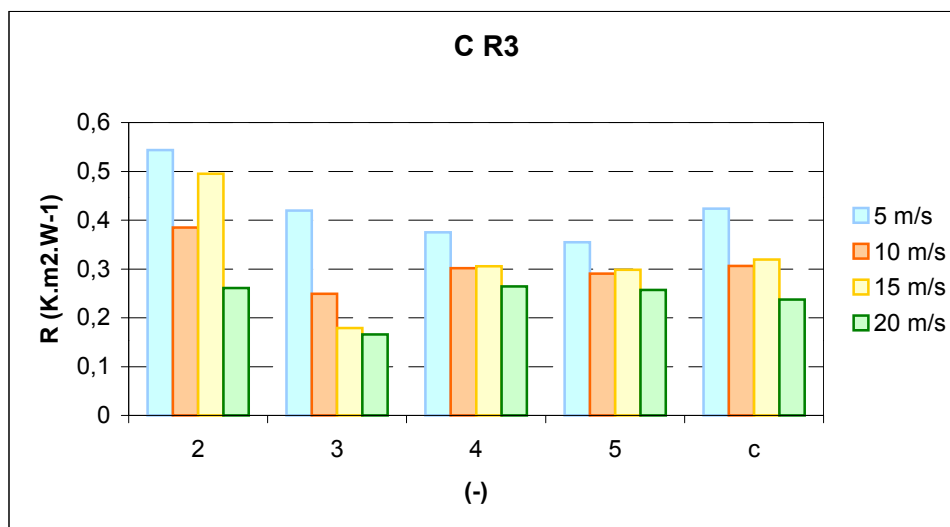
Tab. 40 Tepelné odpory vzorku H R6

H R6					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,535903	0,275489	0,326479	0,314031	0,362976
10 m/s	0,349202	0,138914	0,221684	0,215977	0,231444
15 m/s	0,204424	0,116319	0,185118	0,180335	0,171549
20 m/s	0,141895	0,089705	0,160614	0,15692	0,137283

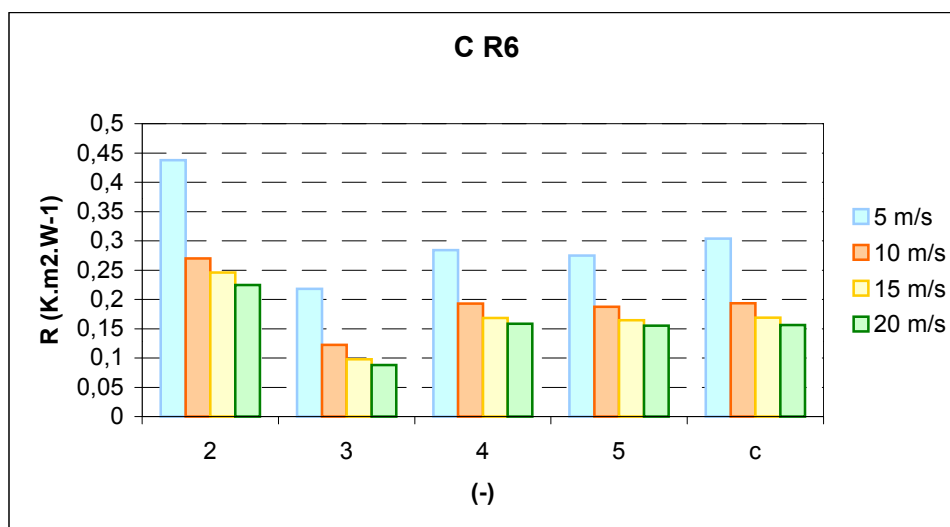
Tab. 41 Tepelné odpory vzorku H R8

H R8					
	2	3	4	5	c
5 m/s	0,965193	0,644975	0,447053	0,417224	0,618611
10 m/s	0,764693	0,32054	0,337865	0,322962	0,436515
15 m/s	0,559091	0,275949	0,3202	0,307664	0,365726
20 m/s	0,294873	0,196863	0,230047	0,221119	0,235725

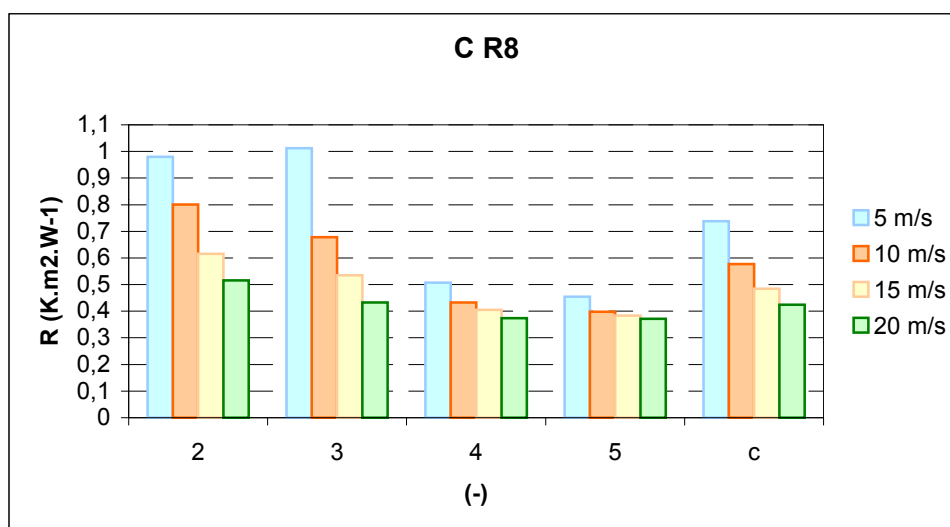
Graf. 8 Tepelné odpory (R) vzorku C R3 (Tab. 18)



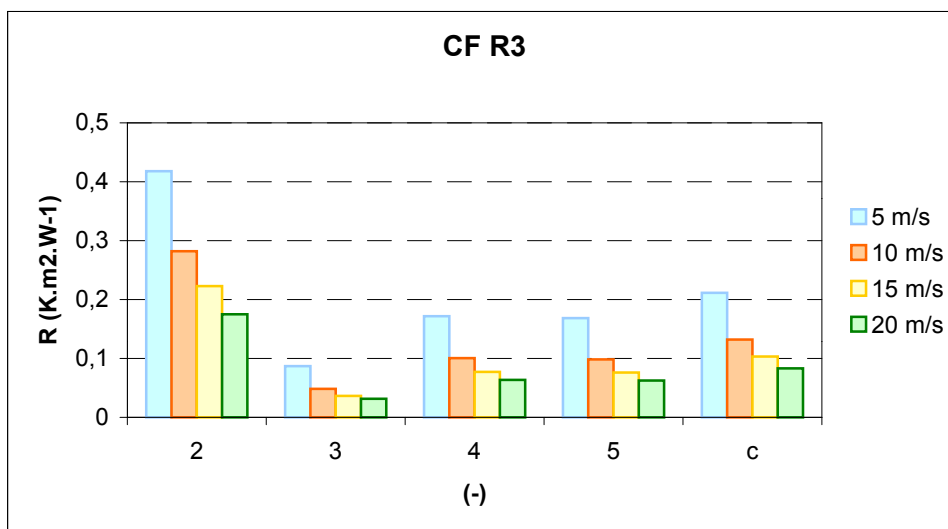
Graf. 9 Tepelné odpory (R) vzorku C R6 (Tab. 19)



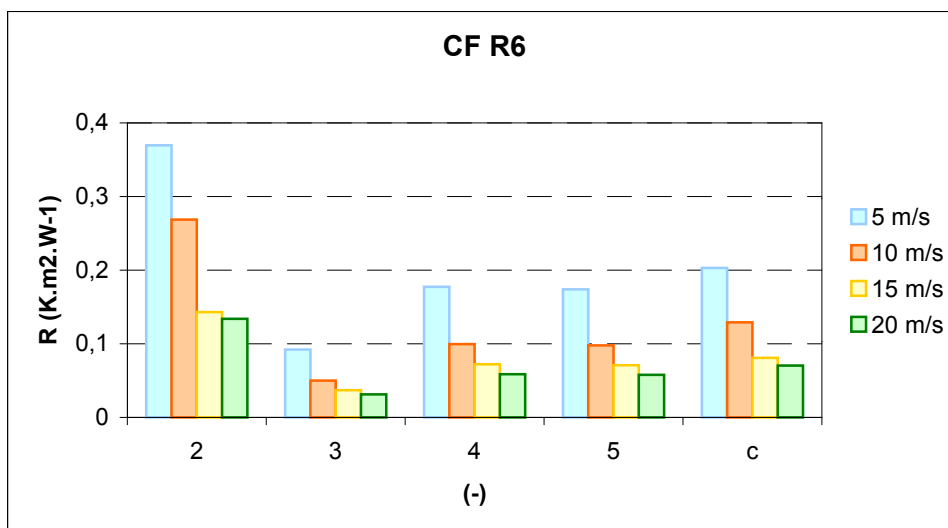
Graf. 10 Tepelný odpor (R) vzorku C R8 (Tab. 20)



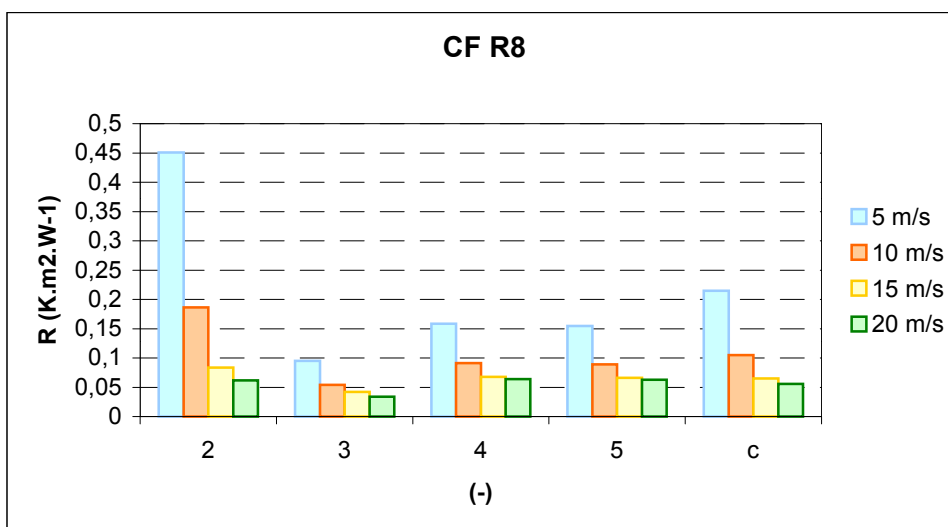
Graf. 11 Tepelné odpory (R) vzorku CF R3 (Tab. 21)



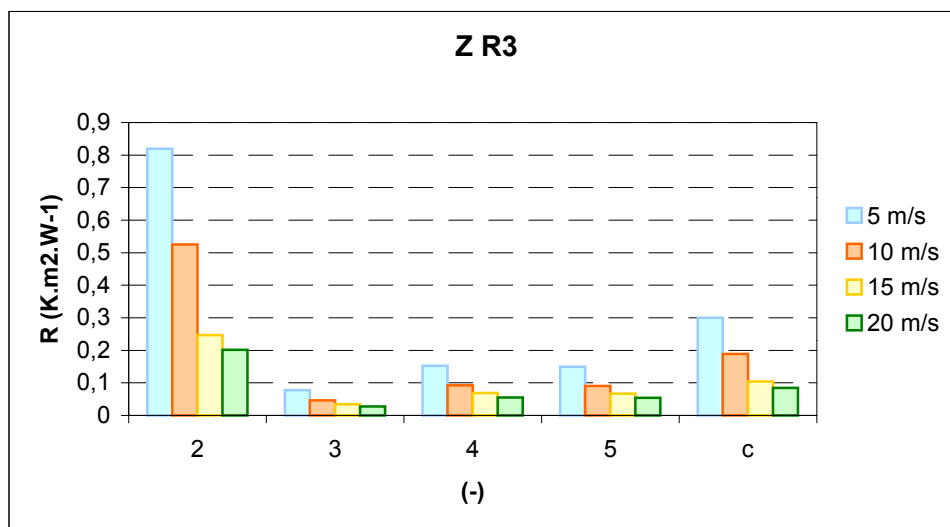
Graf. 12 Tepelné odpory (R) vzorku CF R6 (Tab. 22)



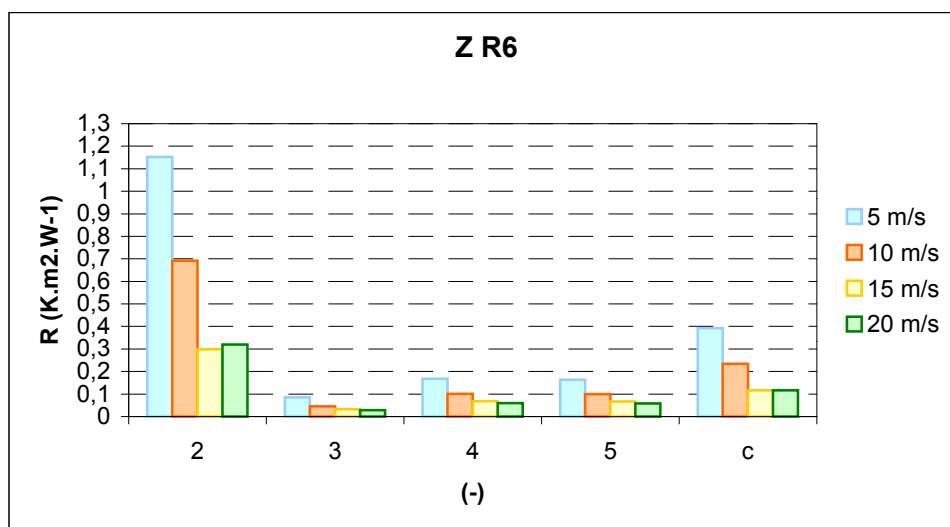
Graf. 13 Tepelné odpory (R) vzorku CF R8 (Tab. 23)



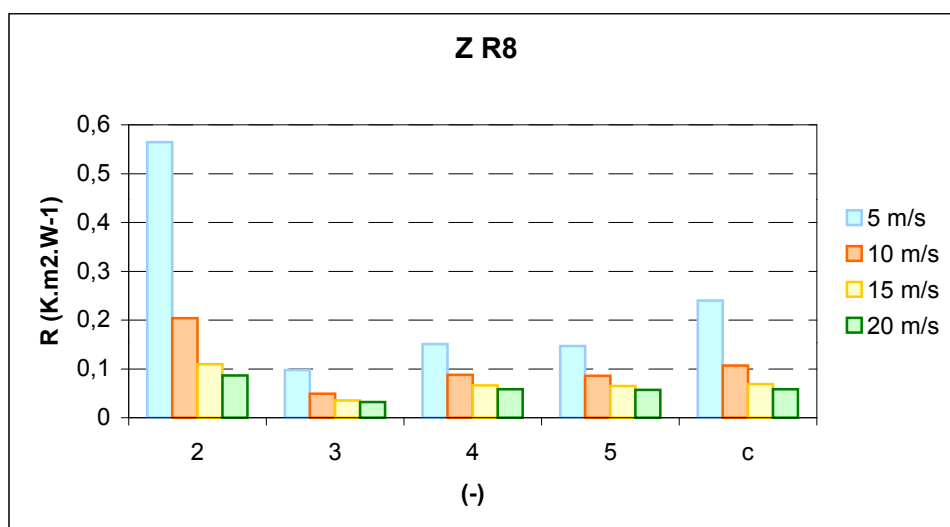
Graf. 14 Tepelné odpory (R) vzorku Z R3 (Tab. 24)



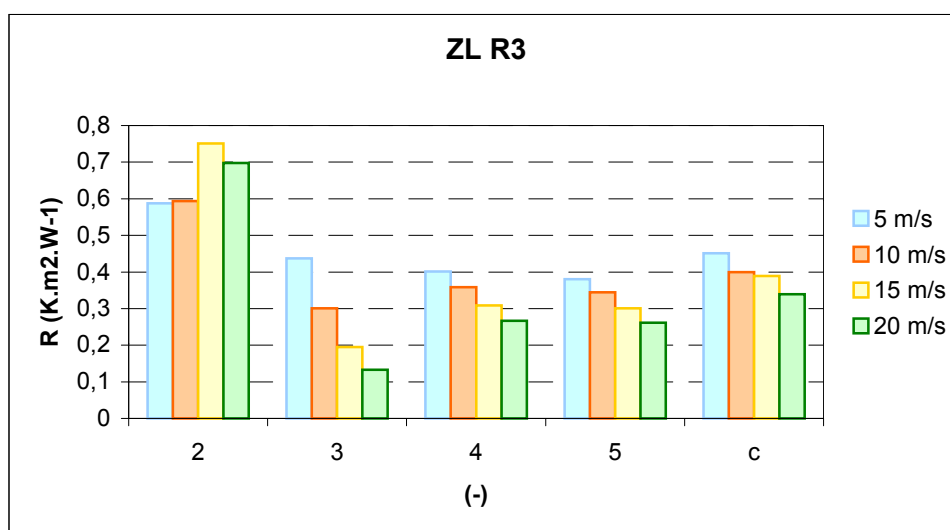
Graf. 15 Tepelné odpory (R) vzorku Z R6 (Tab. 25)



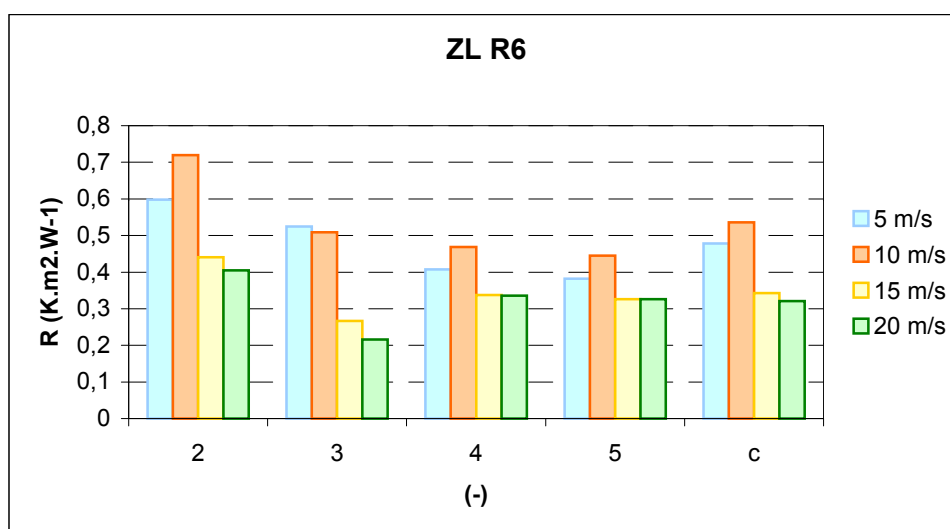
Graf. 16 Tepelné odpory (R) vzorku Z R8 (Tab. 26)



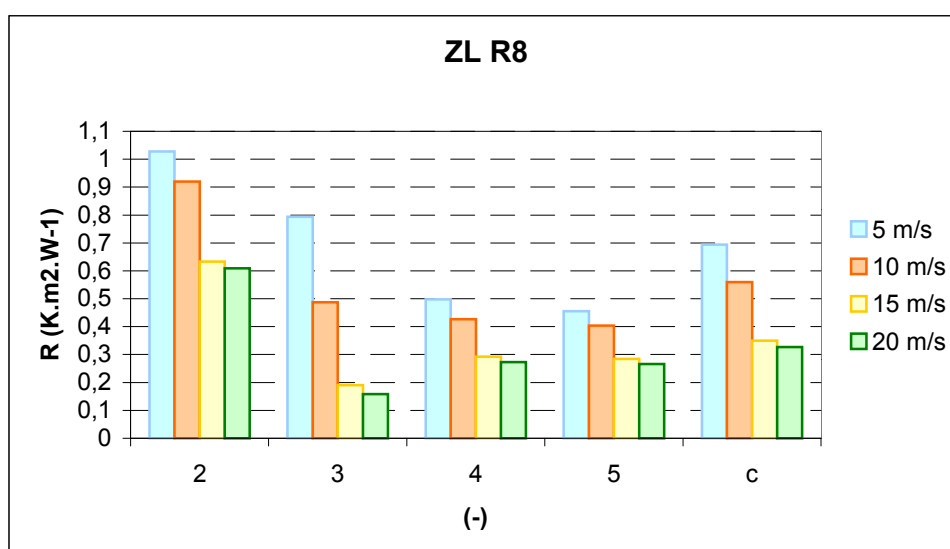
Graf. 17 Tepelné odpory (R) vzorku ZL R3 (Tab. 27)



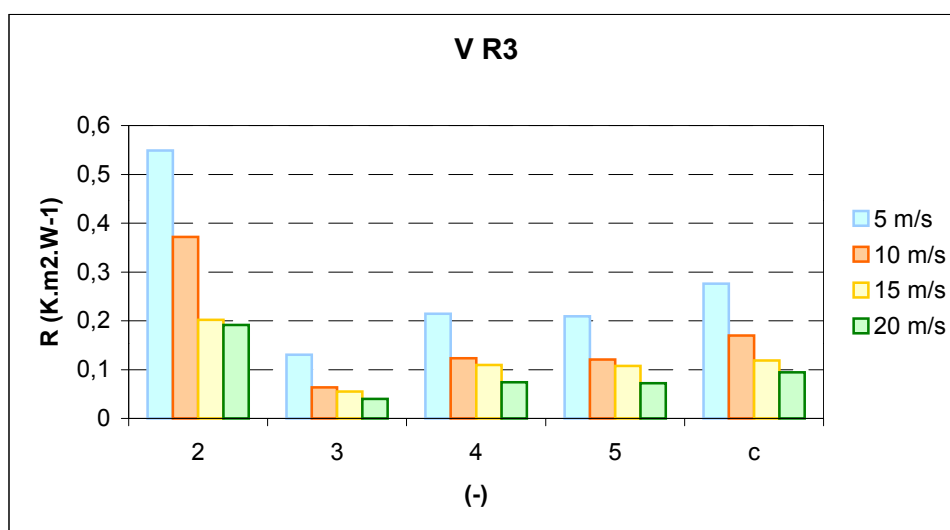
Graf. 18 Tepelné odpory (R) vzorku ZL R6 (Tab. 28)



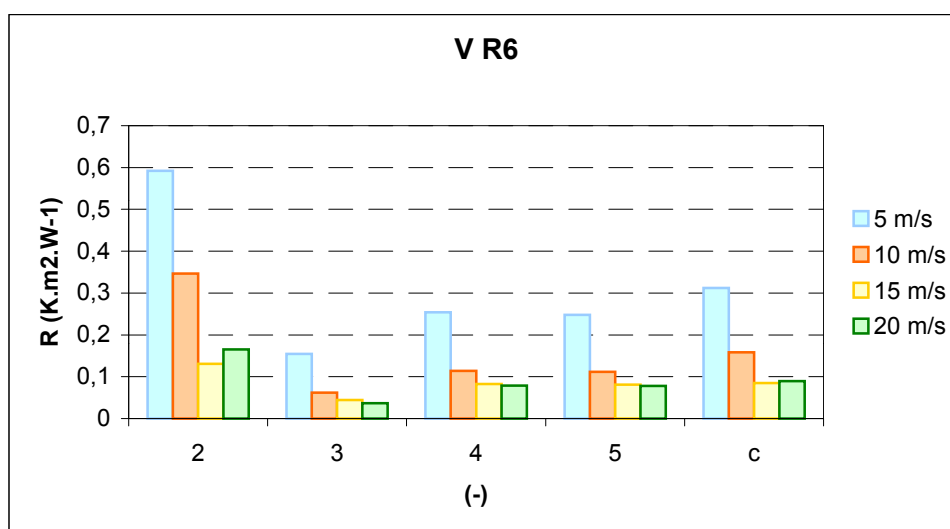
Graf. 19 Tepelné odpory (R) vzorku ZL R8 (Tab. 29)



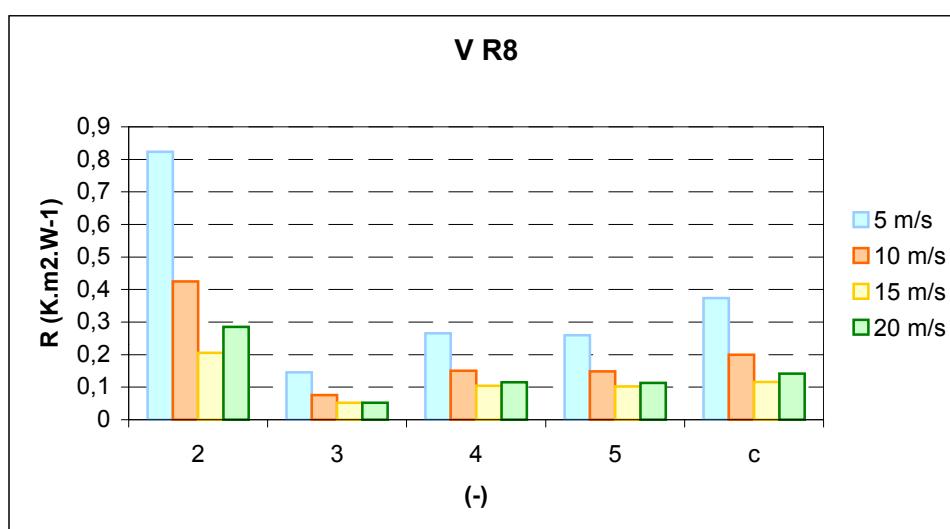
Graf. 20 Tepelné odpory (R) vzorku V R3 (Tab. 30)



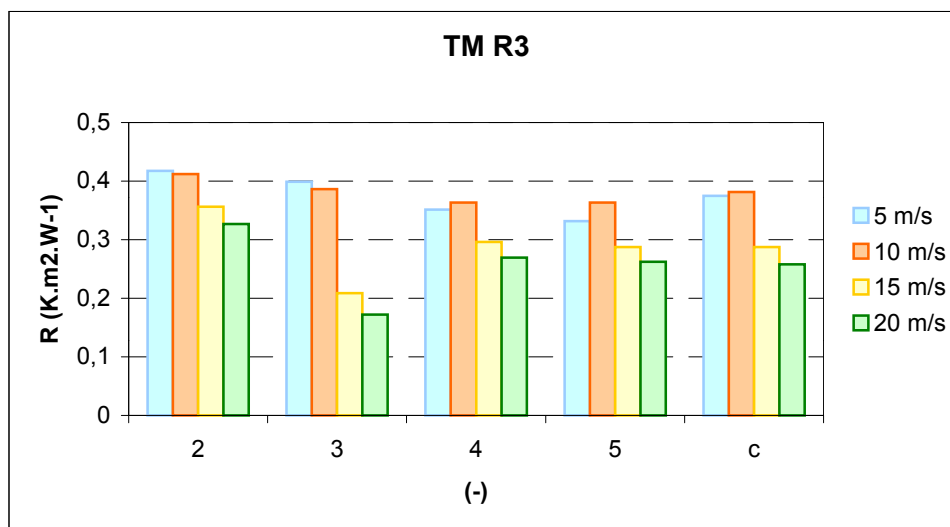
Graf. 21 Tepelné odpory (R) vzorku V R6 (Tab. 31)



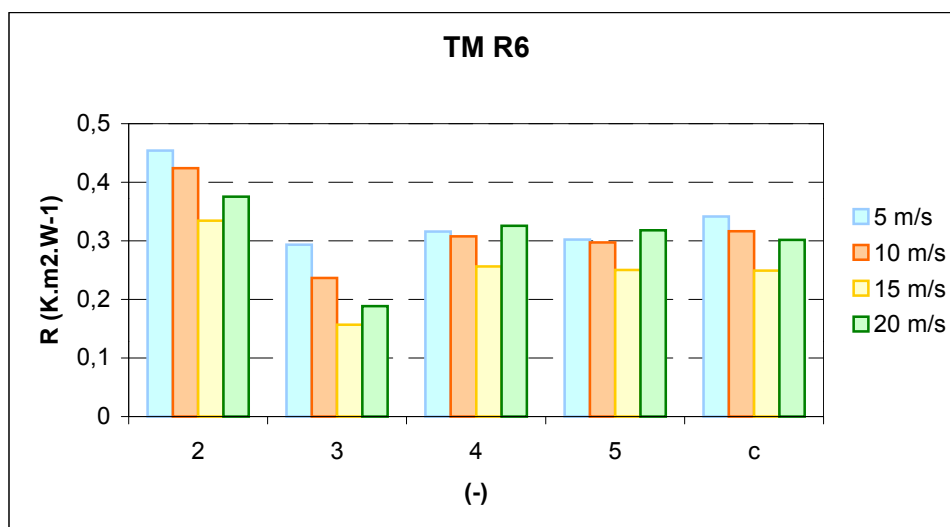
Graf. 22 Tepelné odpory (R) vzorku V R8 (Tab. 32)



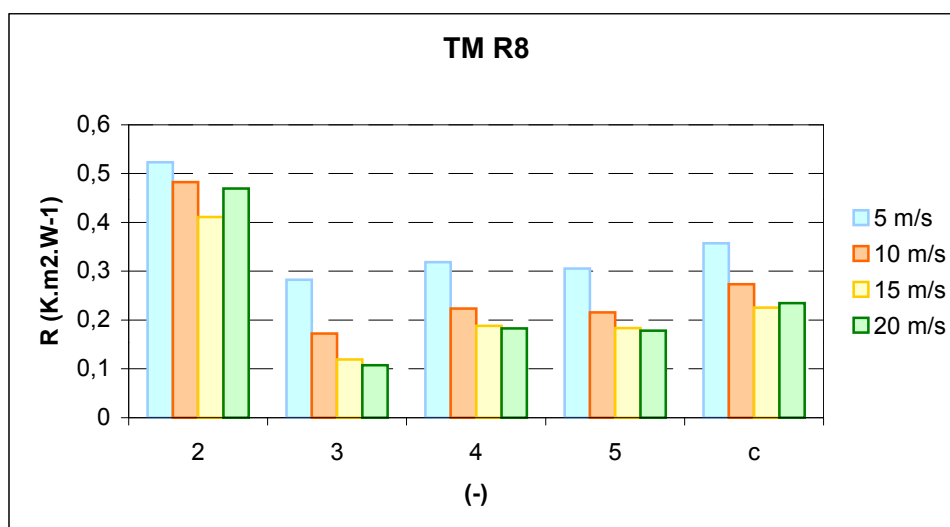
Graf. 23 Tepelné odpory (R) vzorku TM R3 (Tab. 33)



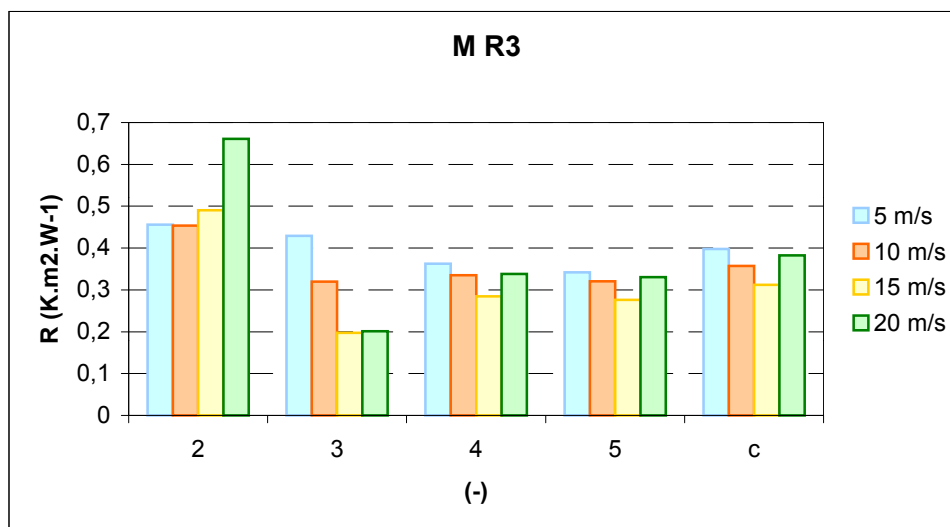
Graf. 24 Tepelné odpory (R) vzorku TM R6 (Tab. 34)



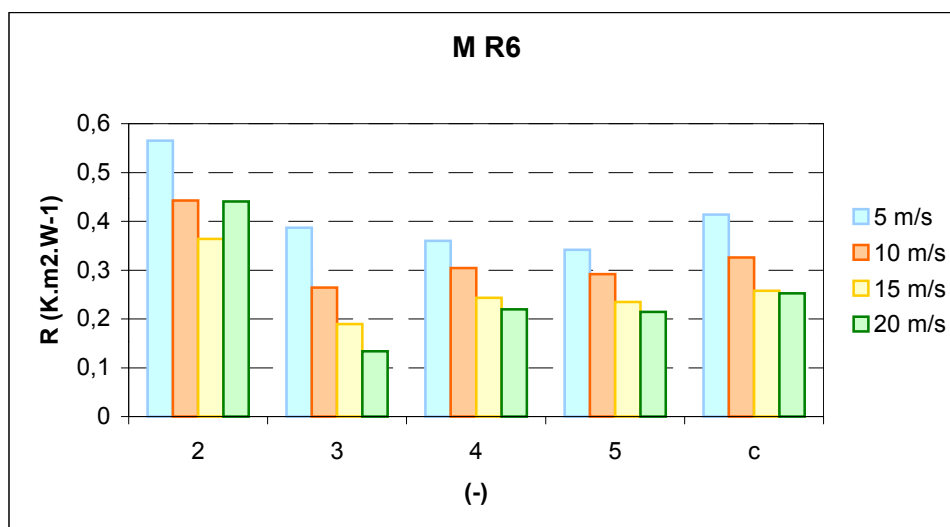
Graf. 25 Tepelné odpory (R) vzorku TM R8 (Tab. 35)



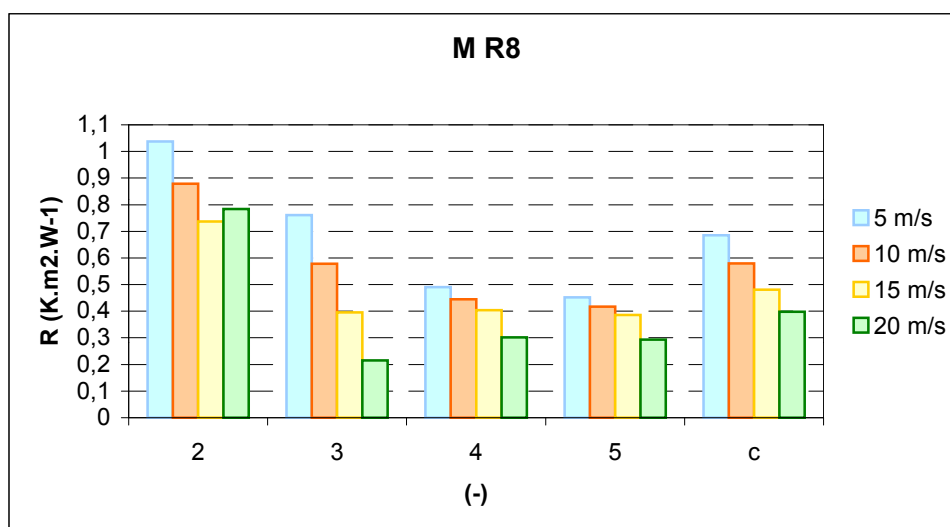
Graf. 26 Tepelné odpory (R) vzorku M R3 (Tab. 36)



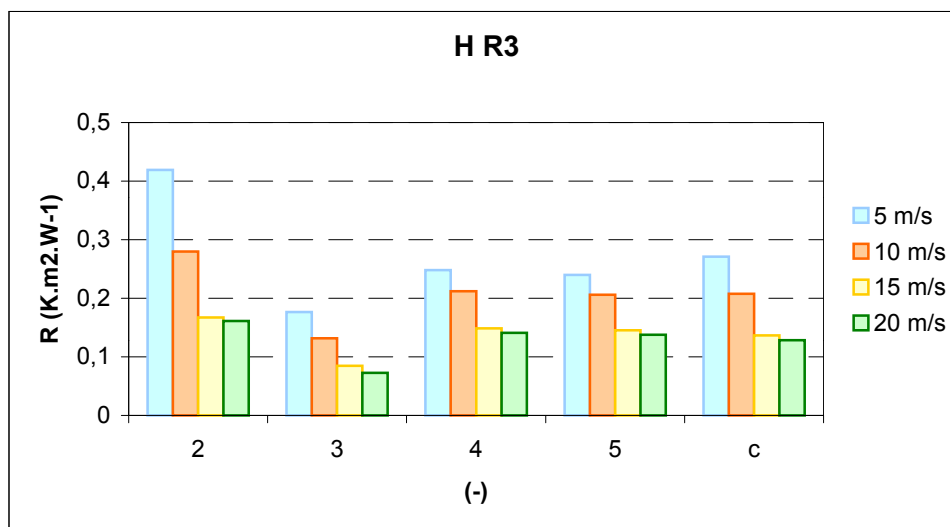
Graf. 27 Tepelné odpory (R) vzorku M R6 (Tab. 37)



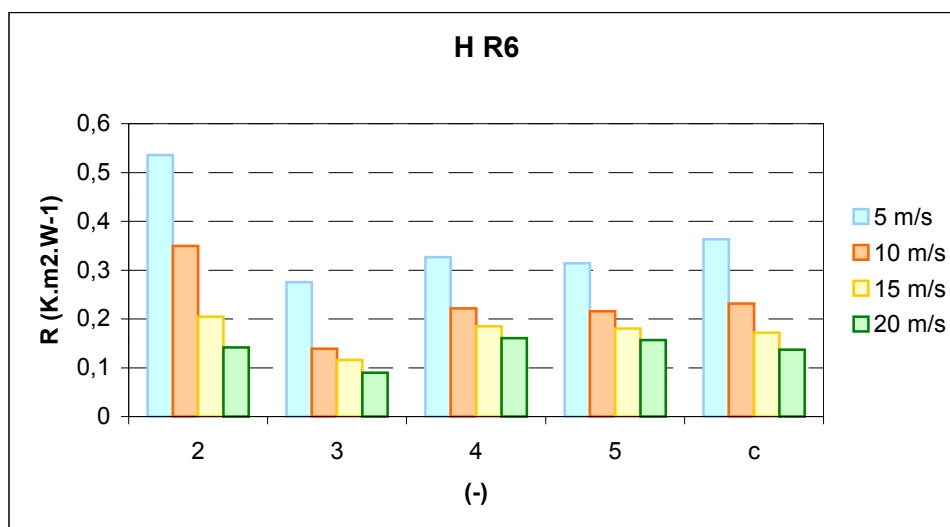
Graf. 28 Tepelné odpory (R) vzorku M R8 (Tab. 38)



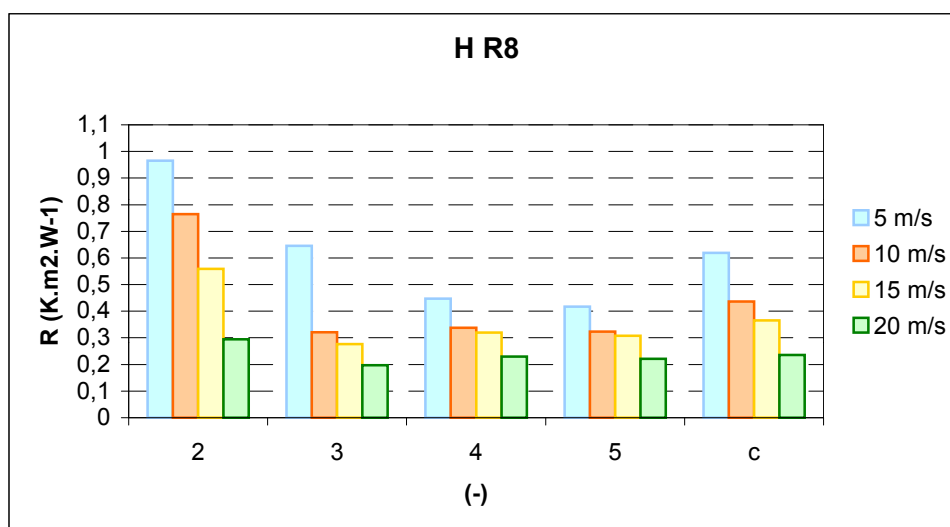
Graf. 29 Tepelné odpory (R) vzorku H R3 (Tab. 39)



Graf. 30 Tepelné odpory (R) vzorku H R6 (Tab. 40)



Graf. 31 Tepelné odpory (R) vzorku H R8 (Tab. 41)



- 2) Porovnanie tepelných odporov jednotlivých vzorkou s výplňovým materiálom R3, R6, R8

Tab. 42 Tepelné odpory vzorku C pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

C 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,543731	0,419836	0,375086	0,354467	0,42328
R6	0,437722	0,217989	0,284257	0,274667	0,303659
R8	0,260809	0,166188	0,264162	0,257325	0,237121

Tab. 43 Tepelné odpory vzorku C pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

C 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,384997	0,249025	0,301582	0,323157	0,31469
R6	0,269904	0,122441	0,192741	0,187685	0,193193
R8	0,224483	0,087991	0,15832	0,154973	0,156442

Tab. 44 Tepelné odpory vzorku C pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

C 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,334851	0,179069	0,296613	0,298277	0,277203
R6	0,245742	0,098008	0,168196	0,164288	0,169058
R8	0,615183	0,535504	0,404614	0,383465	0,484691

Tab. 45 Tepelné odpory vzorku C pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

C 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,384997	0,249025	0,301582	0,323157	0,31469
R6	0,269904	0,122441	0,192741	0,187685	0,193193
R8	0,516298	0,433369	0,374458	0,371578	0,423926

Tab. 46 Tepelné odpory vzorku CF pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

CF 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,418196	0,087002	0,171644	0,168417	0,211315
R6	0,369717	0,092163	0,177203	0,173739	0,203206
R8	0,346597	0,094956	0,158239	0,154427	0,188555

Tab. 47 Tepelné odpory vzorku CF pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

CF 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,281956	0,048259	0,100294	0,098555	0,132266
R6	0,268657	0,049884	0,09966	0,097823	0,129006
R8	0,186395	0,053947	0,091213	0,08906	0,105154

Tab. 48 Tepelné odpory vzorku CF pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

CF 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,222611	0,036665	0,077185	0,075874	0,103084
R6	0,143218	0,036872	0,072161	0,070815	0,080766
R8	0,083438	0,042118	0,068012	0,0663	0,064967

Tab. 49 Tepelné odpory vzorku CF pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

CF 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,175258	0,031253	0,063655	0,062516	0,083171
R6	0,133799	0,031199	0,058843	0,057659	0,070375
R8	0,06189	0,033923	0,064115	0,062829	0,055689

Tab. 50 Tepelné odpory vzorku Z pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

Z 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,819291	0,077619	0,152893	0,149995	0,299949
R6	1,152625	0,084613	0,167234	0,16408	0,392138
R8	0,56448	0,0976	0,15114	0,147085	0,240076

Tab. 51 Tepelné odpory vzorku Z pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

Z 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,525119	0,046	0,092512	0,090813	0,188611
R6	0,692069	0,045156	0,100463	0,098892	0,234145
R8	0,20416	0,049273	0,08792	0,085989	0,106835

Tab. 52 Tepelné odpory vzorku Z pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

Z 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,246994	0,034854	0,068543	0,067241	0,104408
R6	0,298128	0,033387	0,067673	0,066445	0,116408
R8	0,109362	0,035692	0,066319	0,064946	0,06908

Tab. 53 Tepelné odpory vzorku Z pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

Z 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,201481	0,027715	0,054877	0,053845	0,08448
R6	0,320051	0,028842	0,059909	0,058863	0,116916
R8	0,086551	0,031853	0,058442	0,057209	0,058514

Tab. 54 Tepelné odpory vzorku ZL pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

ZL 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,587135	0,436862	0,401078	0,380172	0,451312
R6	0,598114	0,524418	0,407695	0,381862	0,478022
R8	1,027652	0,79376	0,498293	0,455082	0,693697

Tab. 55 Tepelný odpor vzorku ZL pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

ZL 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,594035	0,300828	0,358327	0,344752	0,399486
R6	0,719824	0,508796	0,468995	0,444665	0,53557
R8	0,920465	0,487899	0,426981	0,403424	0,559692

Tab. 56 Tepelné odpory vzorku ZL pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

ZL 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,750731	0,195358	0,308619	0,300563	0,388818
R6	0,440917	0,266728	0,337897	0,326063	0,342901
R8	0,633092	0,189841	0,292026	0,284119	0,349769

Tab. 57 Tepelné odpory vzorku ZL pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

ZL 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,697551	0,132587	0,266445	0,261307	0,339473
R6	0,40472	0,216192	0,335461	0,326485	0,320715
R8	0,609645	0,15802	0,272548	0,266261	0,326619

Tab. 58 Tepelné odpory vzorku V pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

V 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,548653	0,130501	0,214662	0,209365	0,275795
R6	0,592442	0,154281	0,254176	0,247918	0,312204
R8	0,822915	0,145564	0,265481	0,259834	0,373449

Tab. 59 Tepelné odpory vzorku V pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

V 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,371625	0,063641	0,123313	0,120916	0,169874
R6	0,346663	0,061739	0,113763	0,111379	0,158386
R8	0,425138	0,076017	0,150868	0,148041	0,200016

Tab. 60 Tepelné odpory vzorku V pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

V 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,202	0,054994	0,109605	0,107564	0,118541
R6	0,130893	0,044318	0,082872	0,081173	0,084814
R8	0,205153	0,052278	0,104696	0,102761	0,116222

Tab. 61 Tepelné odpory vzorku V pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

V 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,191195	0,03973	0,073936	0,072439	0,094325
R6	0,165002	0,036656	0,079022	0,077721	0,0896
R8	0,285284	0,052562	0,114735	0,112884	0,141366

Tab. 62 Tepelné odpory vzorku TM pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

TM 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,417597	0,398696	0,351335	0,331885	0,374878
R6	0,454358	0,293524	0,315618	0,302033	0,341383
R8	0,52299	0,282537	0,318797	0,305871	0,357549

Tab. 63 Tepelné odpory vzorku TM pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

TM 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,411883	0,38614	0,363426	0,363426	0,381219
R6	0,424173	0,236818	0,307451	0,297019	0,316365
R8	0,482908	0,172227	0,223334	0,215744	0,273553

Tab. 64 Tepelné odpory vzorku TM pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

TM 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,356556	0,208763	0,296143	0,287197	0,287165
R6	0,334582	0,156568	0,256377	0,250011	0,249385
R8	0,410895	0,119171	0,188364	0,18345	0,22547

Tab. 65 Tepelné odpory vzorku TM pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

TM 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,326652	0,171928	0,269599	0,262489	0,257667
R6	0,375219	0,188505	0,32547	0,317973	0,301792
R8	0,469673	0,107297	0,182735	0,178443	0,234537

Tab. 66 Tepelné odpory vzorku M pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

M 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,455864	0,429126	0,362827	0,34198	0,397449
R6	0,564971	0,38691	0,360303	0,341839	0,413506
R8	1,037513	0,761498	0,490868	0,452344	0,685556

Tab. 67 Tepelné odpory vzorku M pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

M 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,453819	0,319439	0,335344	0,320478	0,35727
R6	0,442587	0,264531	0,304129	0,292083	0,325833
R8	0,879007	0,578716	0,445299	0,416745	0,579942

Tab. 68 Tepelné odpory vzorku M pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

M 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,490313	0,197235	0,28474	0,276338	0,312157
R6	0,363937	0,189673	0,243212	0,234826	0,257912
R8	0,736452	0,396105	0,403915	0,385363	0,480459

Tab. 69 Tepelné odpory vzorku M pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

M 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,66084	0,201579	0,338384	0,33027	0,382768
R6	0,440717	0,133922	0,219935	0,214496	0,252267
R8	0,783554	0,215042	0,30228	0,29319	0,398516

Tab. 70 Tepelné odpory vzorku H pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

H 5 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,419096	0,176555	0,248325	0,240109	0,271021
R6	0,535903	0,275489	0,326479	0,314031	0,362976
R8	0,965193	0,644975	0,447053	0,417224	0,618611

Tab. 71 Tepelné odpory vzorku H pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

H 10 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,279811	0,13157	0,212013	0,20616	0,207389
R6	0,349202	0,138914	0,221684	0,215977	0,231444
R8	0,764693	0,32054	0,337865	0,322962	0,436515

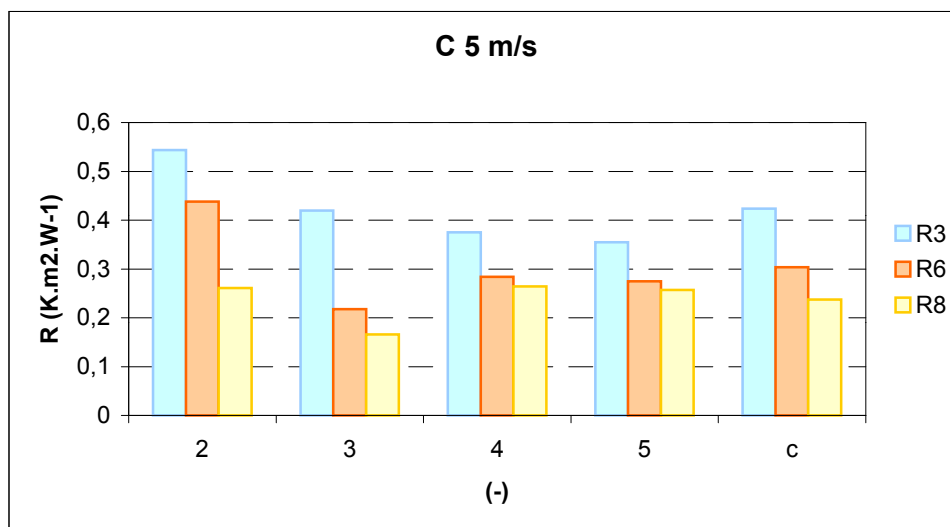
Tab. 72 Tepelné odpory vzorku H pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

H 15 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,167347	0,084915	0,148805	0,145147	0,136554
R6	0,204424	0,116319	0,185118	0,180335	0,171549
R8	0,559091	0,275949	0,3202	0,307664	0,365726

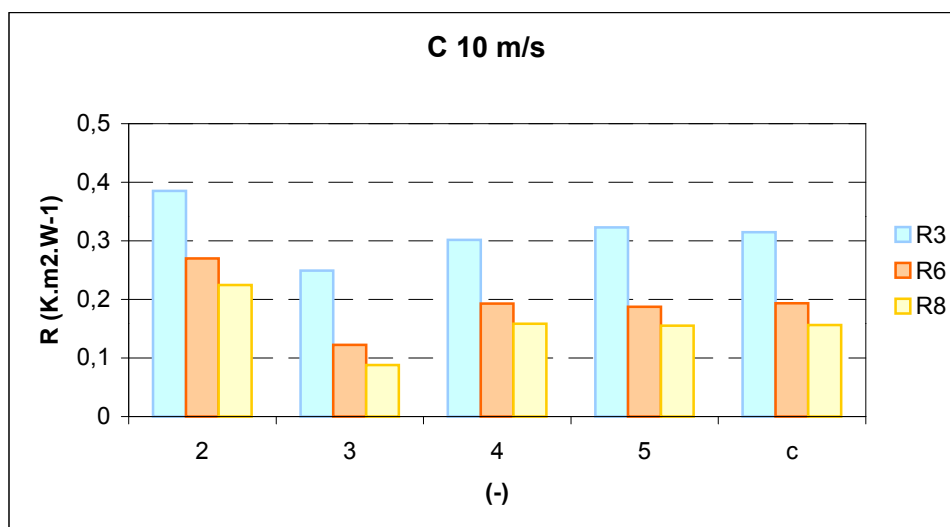
Tab. 73 Tepelné odpory vzorku H pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

H 20 m.s ⁻¹					
	2	3	4	5	c
R3	0,161304	0,072702	0,140867	0,137862	0,128184
R6	0,141895	0,089705	0,160614	0,15692	0,137283
R8	0,294873	0,196863	0,230047	0,221119	0,235725

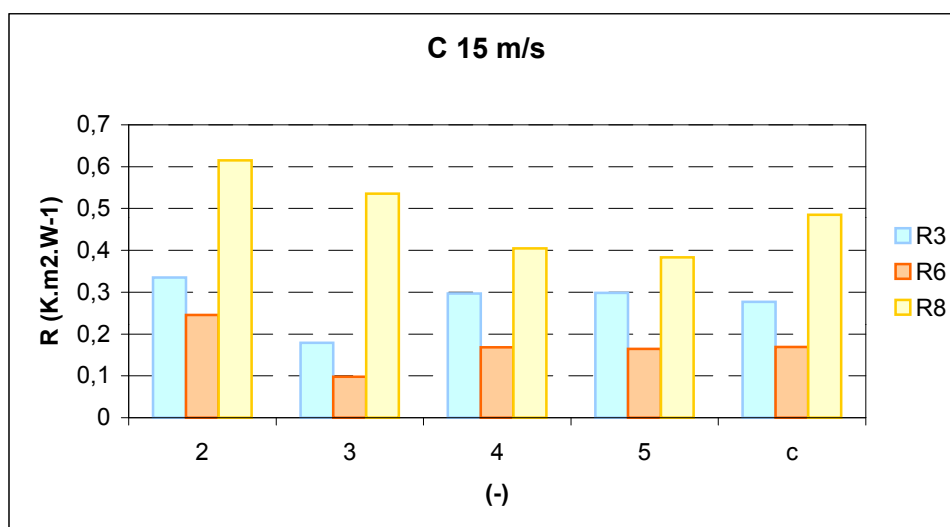
Graf. 32 Tepelný odpor (R) vzorkou C pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 42)



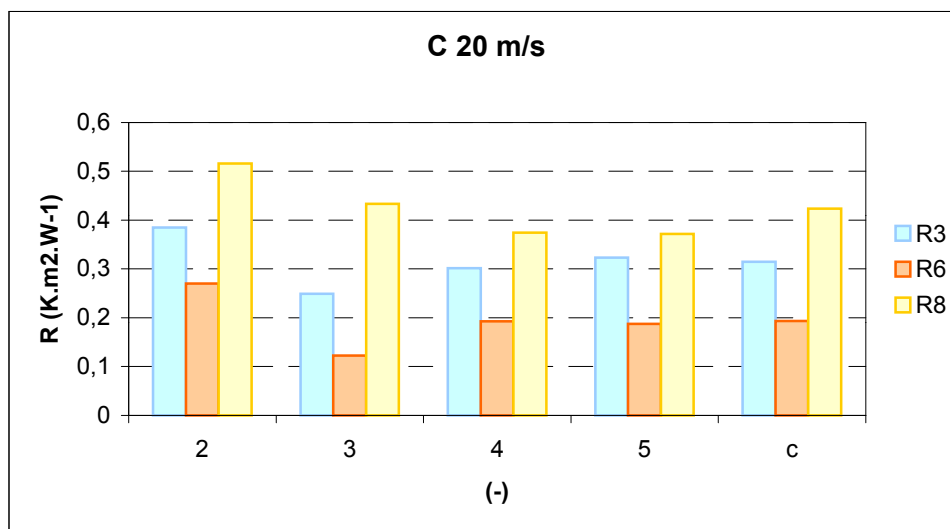
Graf. 33 Tepelný odpor (R) vzorkou C pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 43)



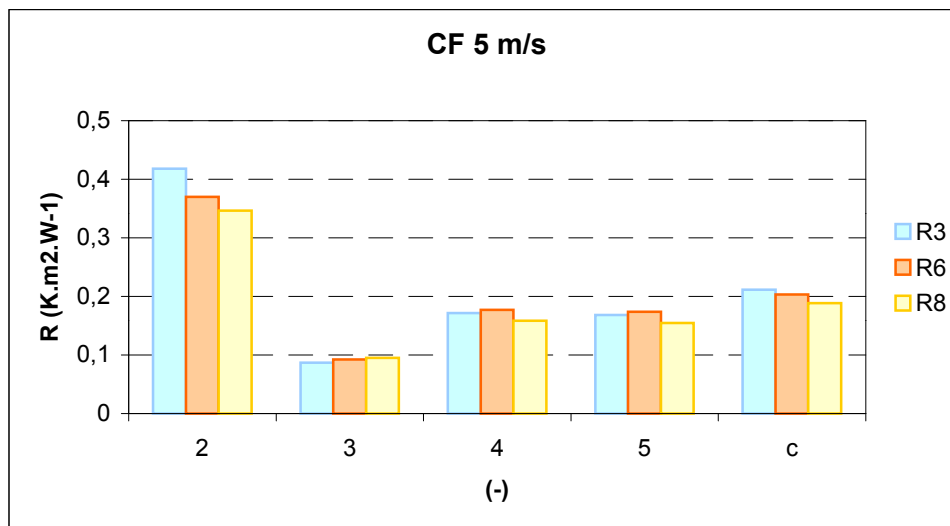
Graf. 34 Tepelný odpor (R) vzorkou C pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 44)



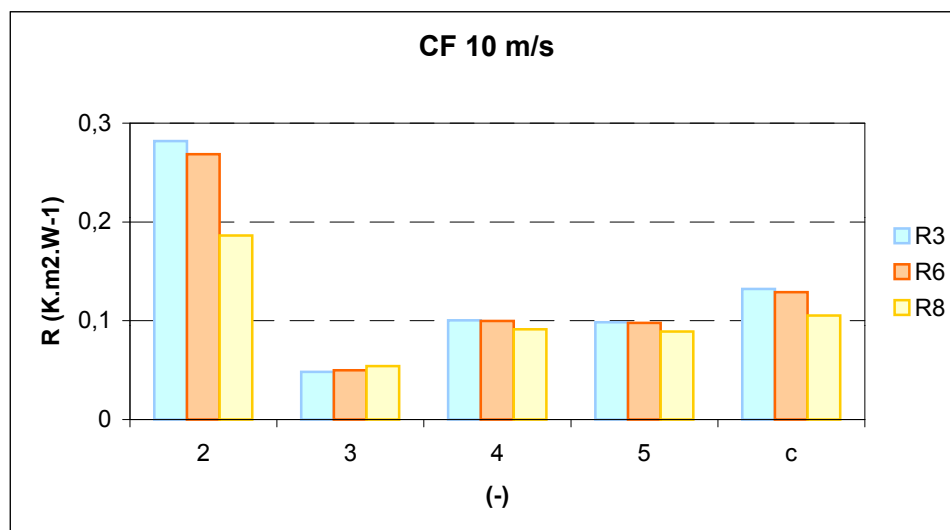
Graf. 35 Tepelný odpor (R) vzorkou C pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 45)



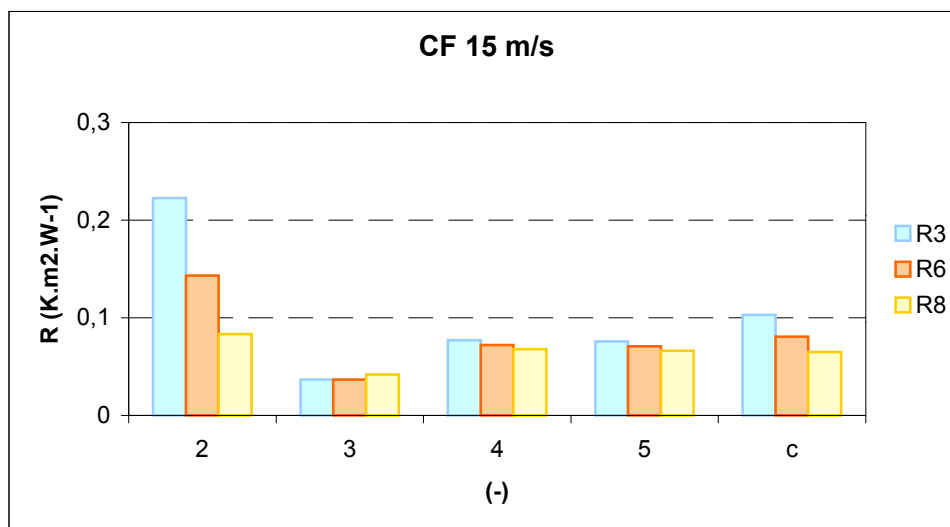
Graf. 36 Tepelný odpor (R) vzorkou CF pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 46)



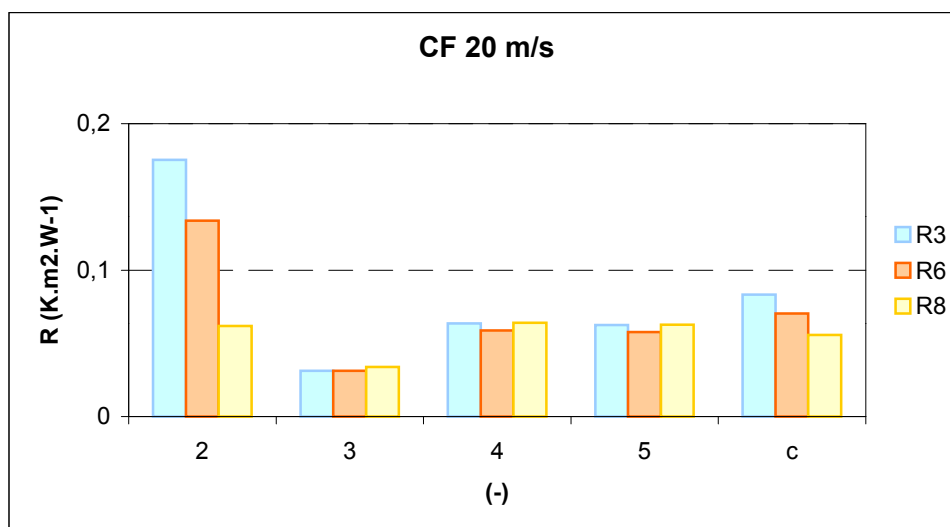
Graf. 37 Tepelný odpor (R) vzorkou CF pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 47)



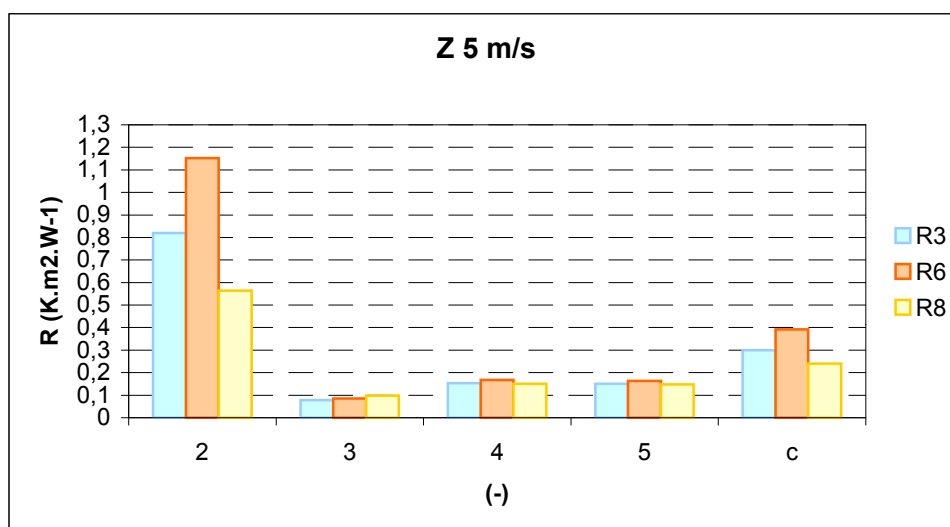
Graf. 38 Tepelný odpor (R) vzorkou CF pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 48)



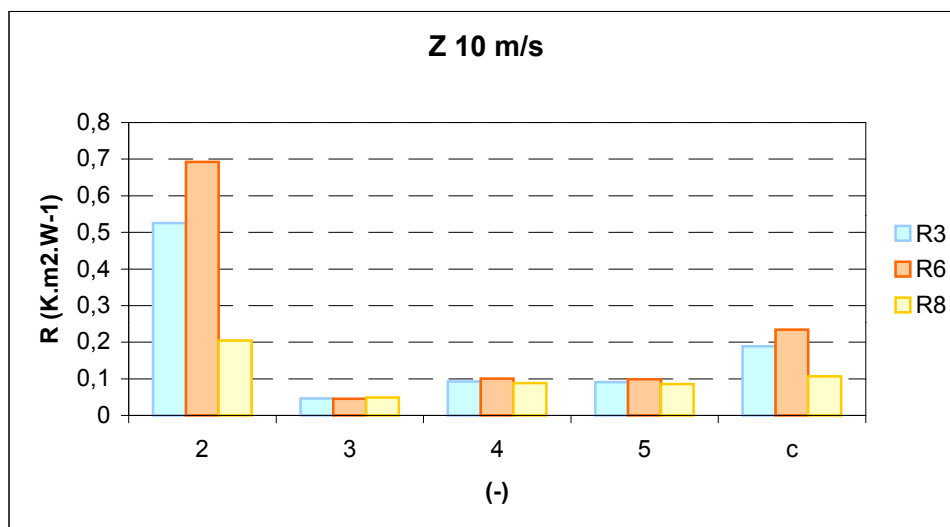
Graf. 39 Tepelný odpor (R) vzorkou CF pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 49)



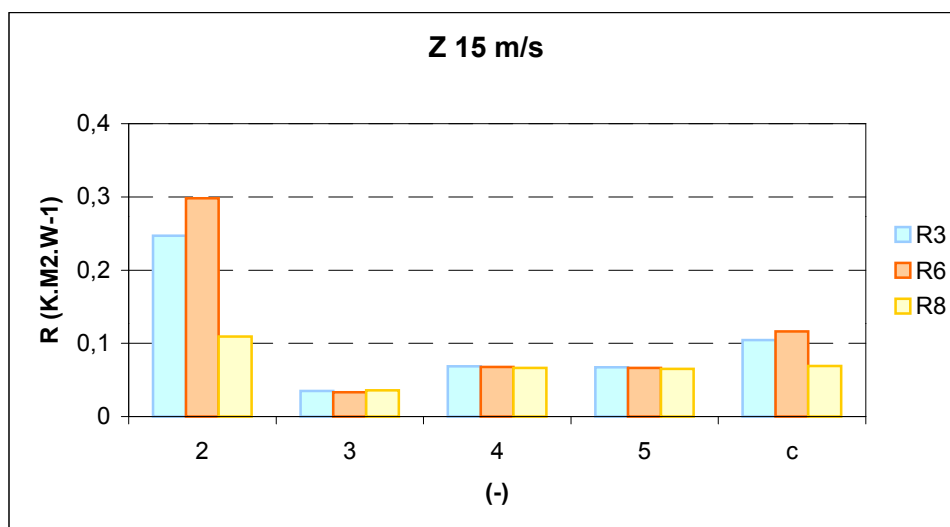
Graf. 40 Tepelný odpor (R) vzorkou Z pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 50)



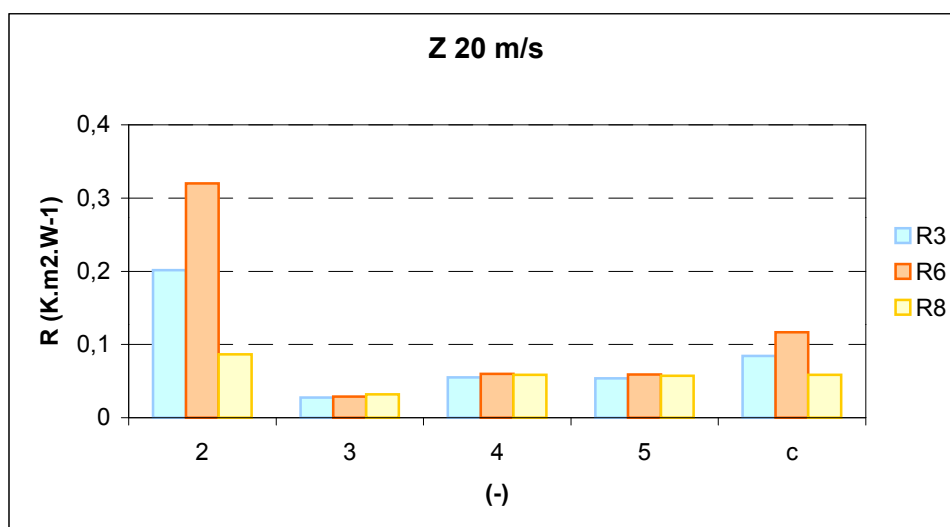
Graf. 41 Tepelný odpor (R) vzorkou Z pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 51)



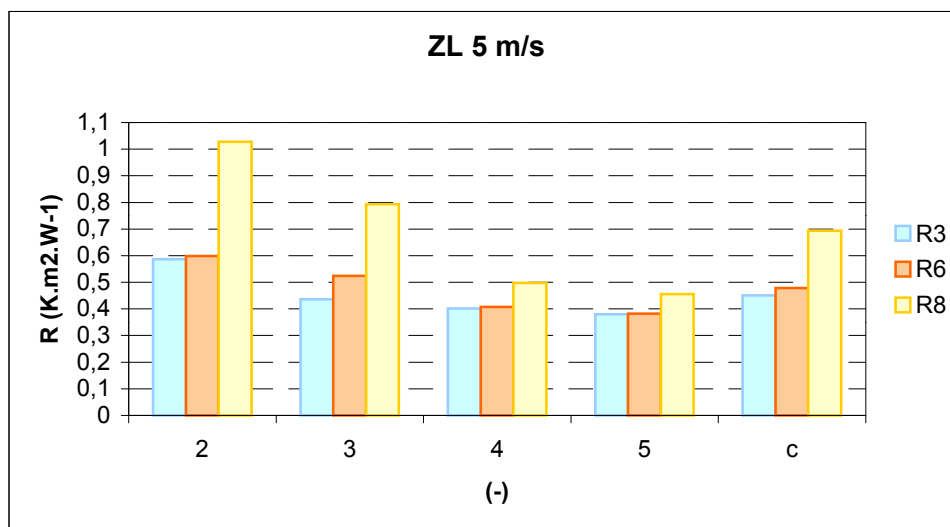
Graf. 42 Tepelný odpor (R) vzorkou C pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 52)



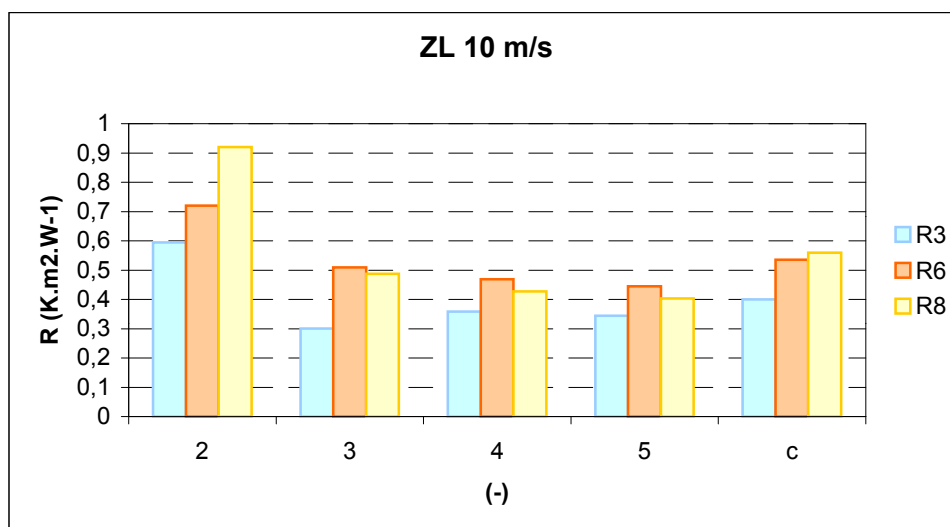
Graf. 43 Tepelný odpor (R) vzorkou Z pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 53)



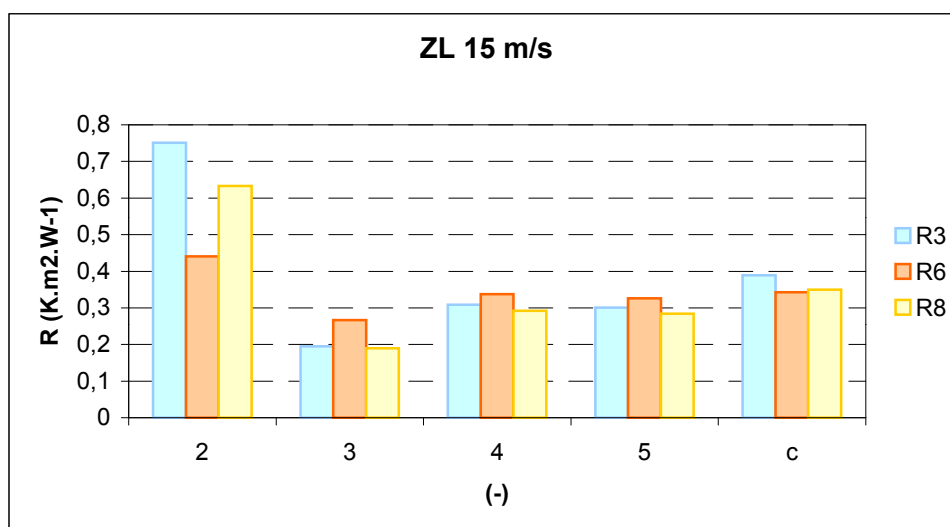
Graf. 44 Tepelný odpor (R) vzorkou ZL pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 54)



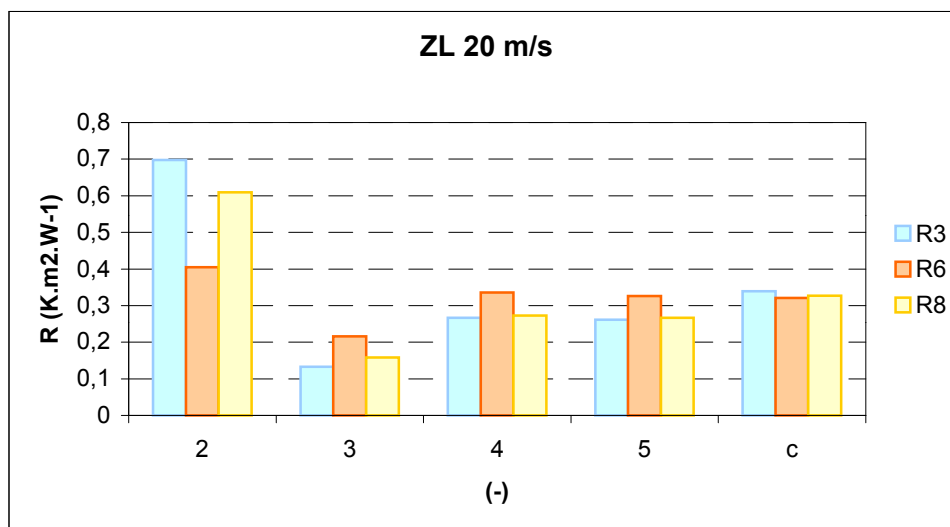
Graf. 45 Tepelný odpor (R) vzorkou ZL pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 55)



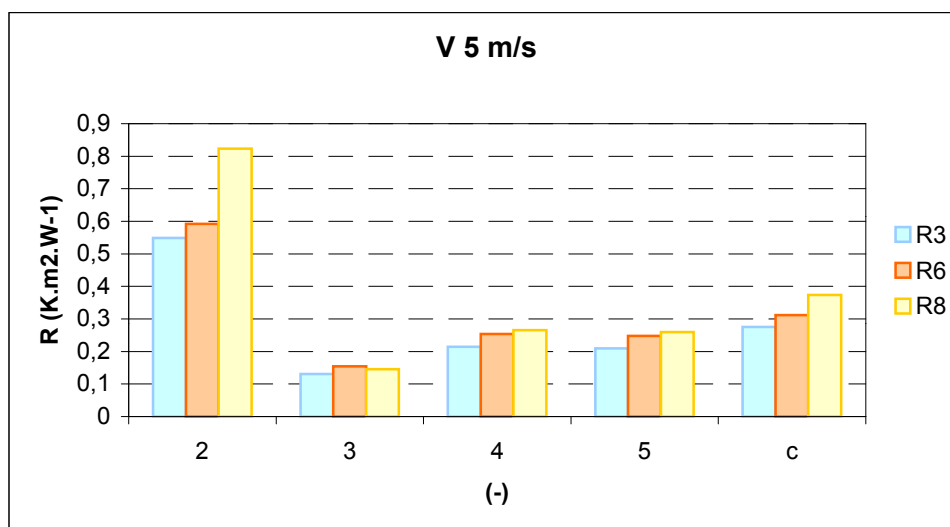
Graf. 46 Tepelný odpor (R) vzorkou ZL pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 56)



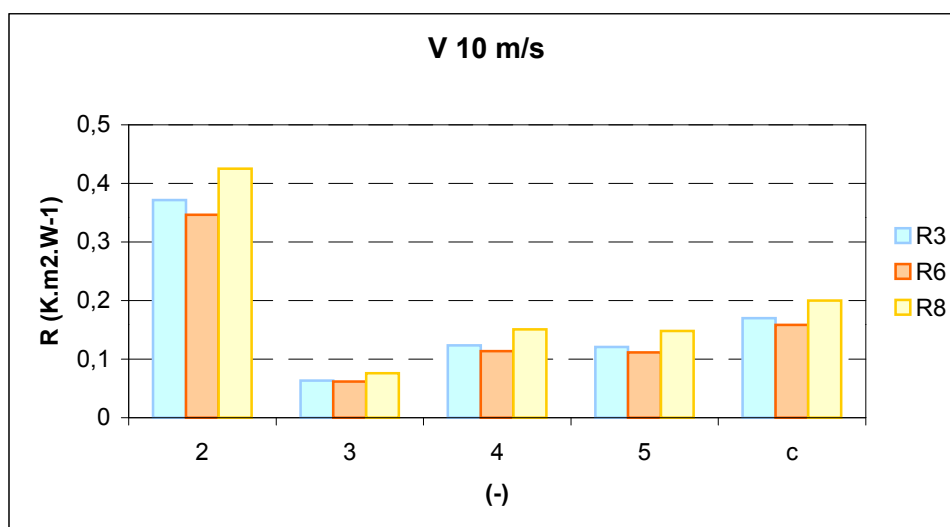
Graf. 47 Tepelný odpor (R) vzorkou ZL pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 57)



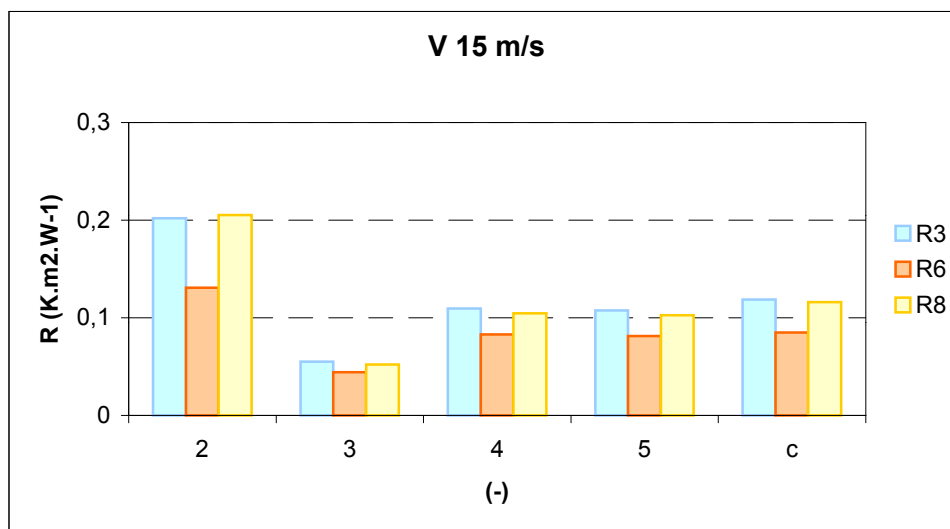
Graf. 48 Tepelný odpor (R) vzorkou V pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 58)



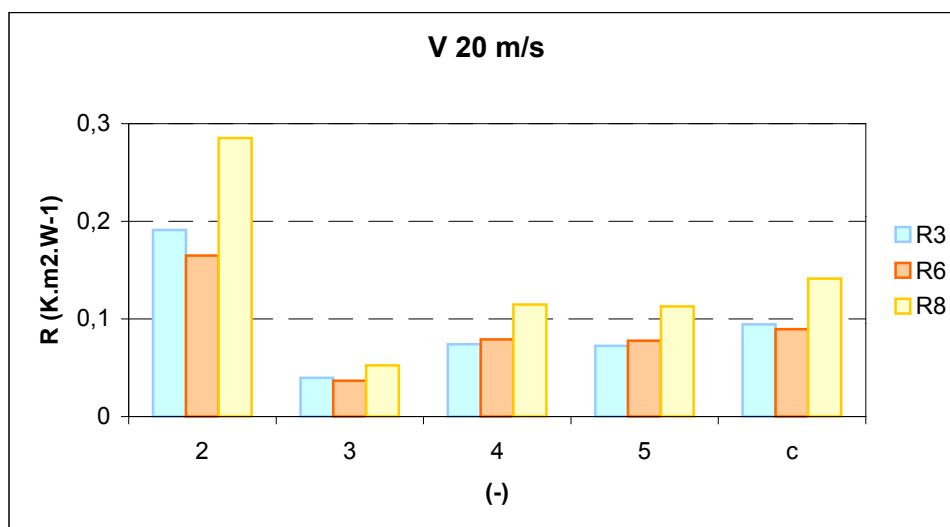
Graf. 49 Tepelný odpor (R) vzorkou V pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 59)



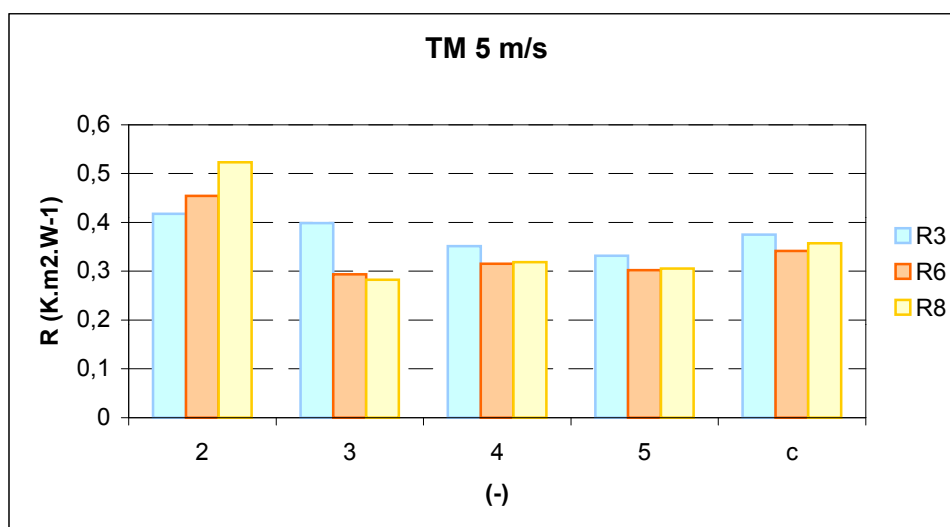
Graf. 50 Tepelný odpor (R) vzorkou V pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 60)



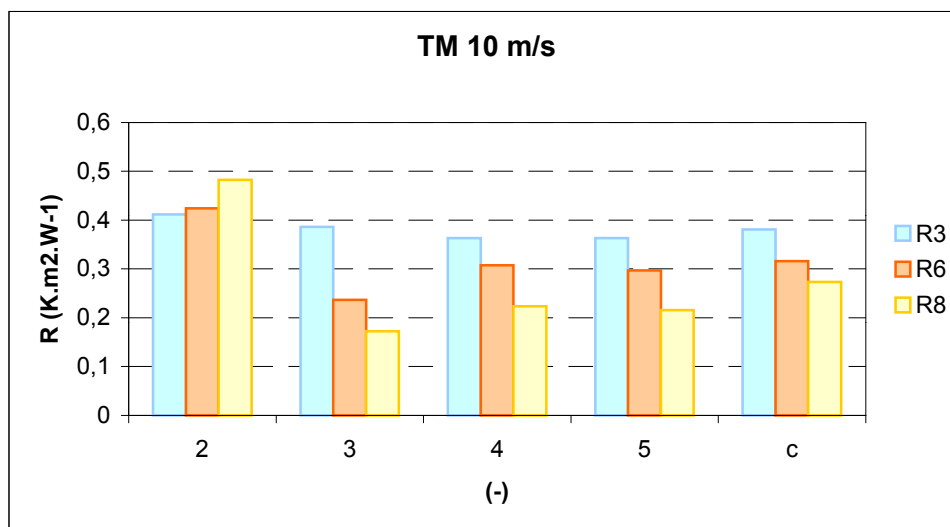
Graf. 51 Tepelný odpor (R) vzorkou V pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 61)



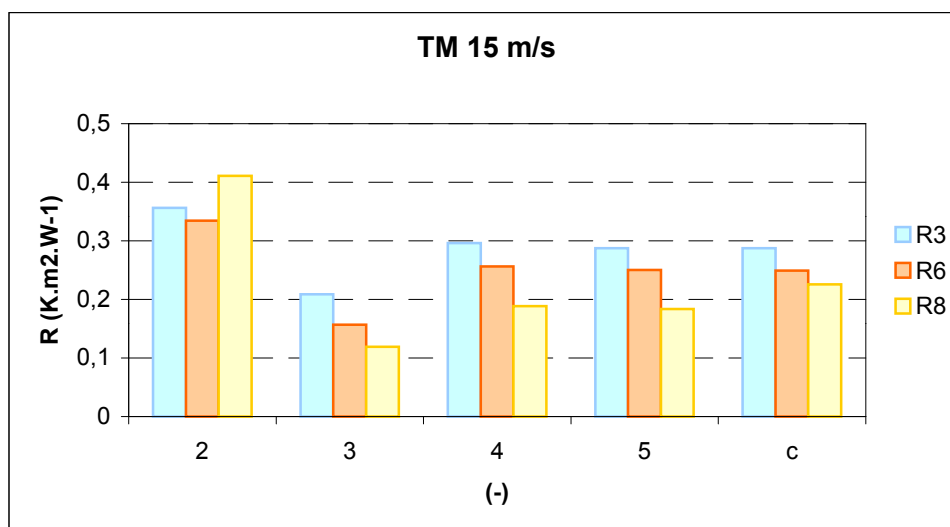
Graf. 52 Tepelný odpor (R) vzorkou TM pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 62)



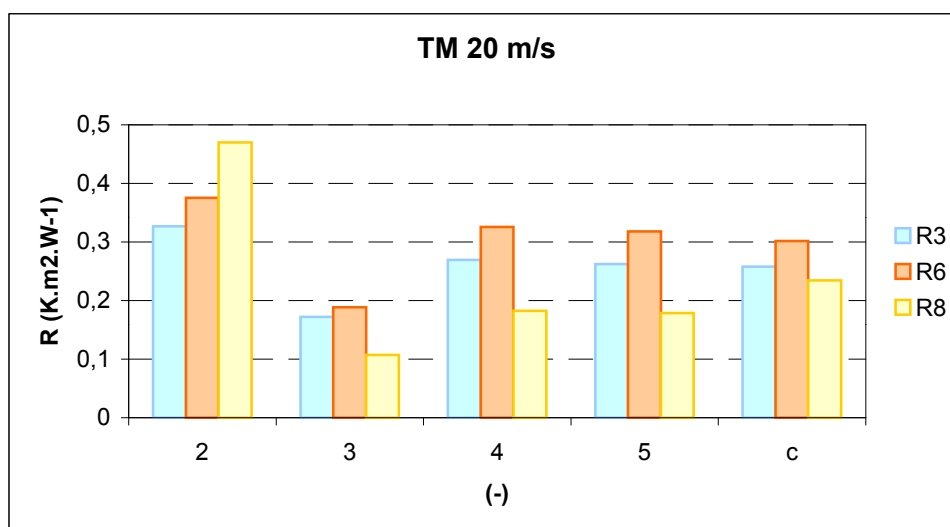
Graf. 53 Tepelný odpor (R) vzorkou TM pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 63)



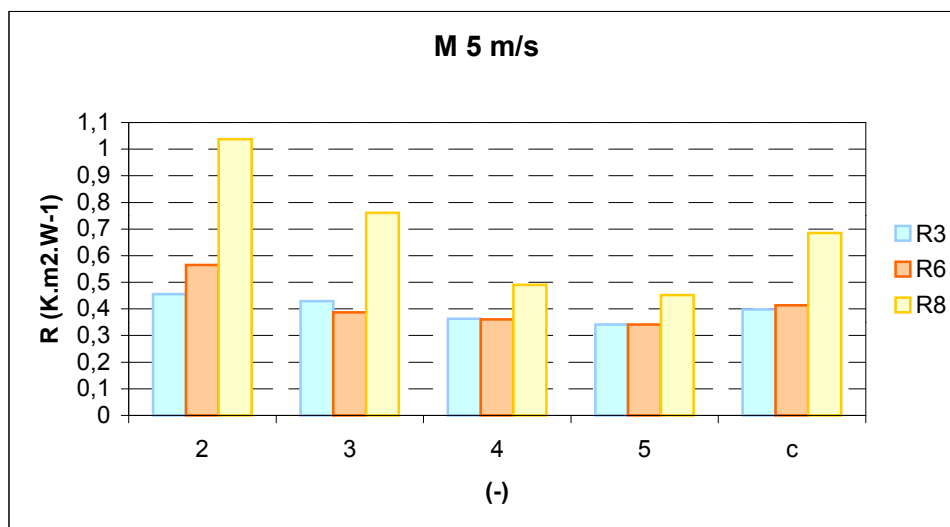
Graf. 54 Tepelný odpor (R) vzorkou TM pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 64)



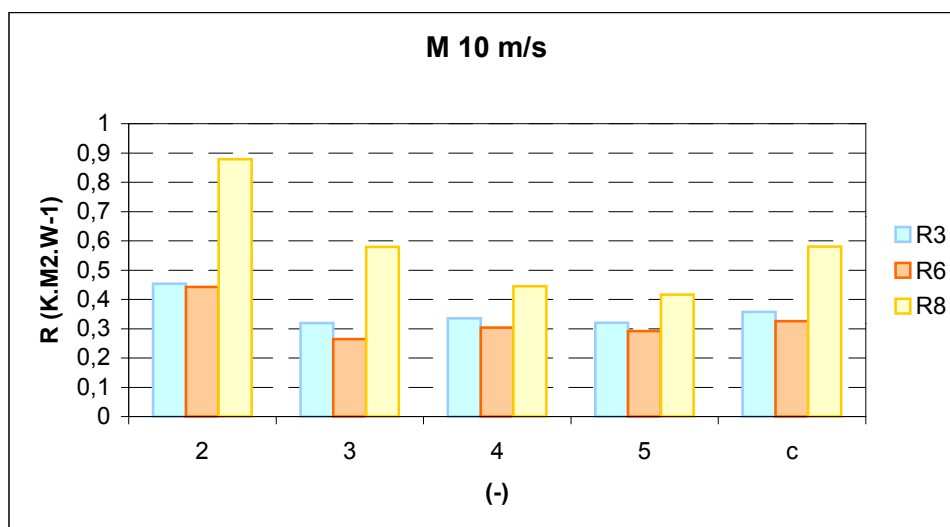
Graf. 55 Tepelný odpor (R) vzorkou TM pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 65)



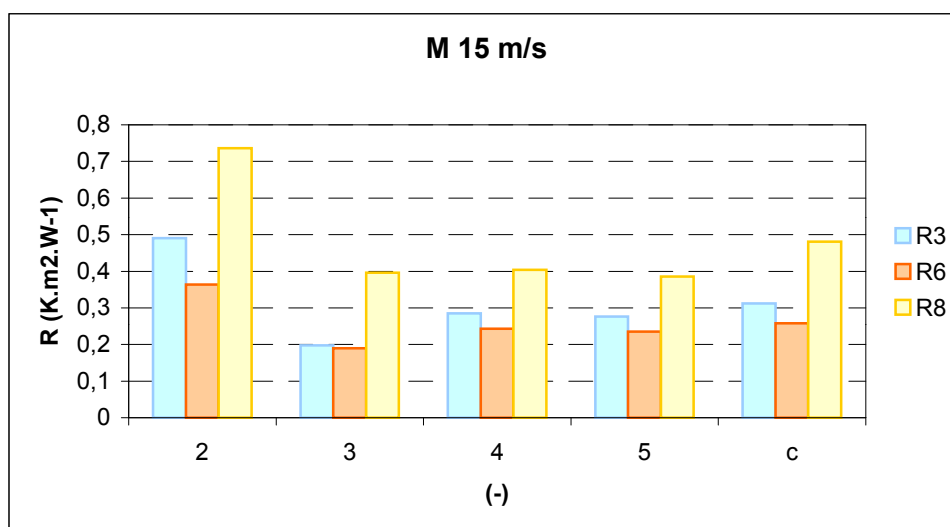
Graf. 56 Tepelný odpor (R) vzorkou M pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 66)



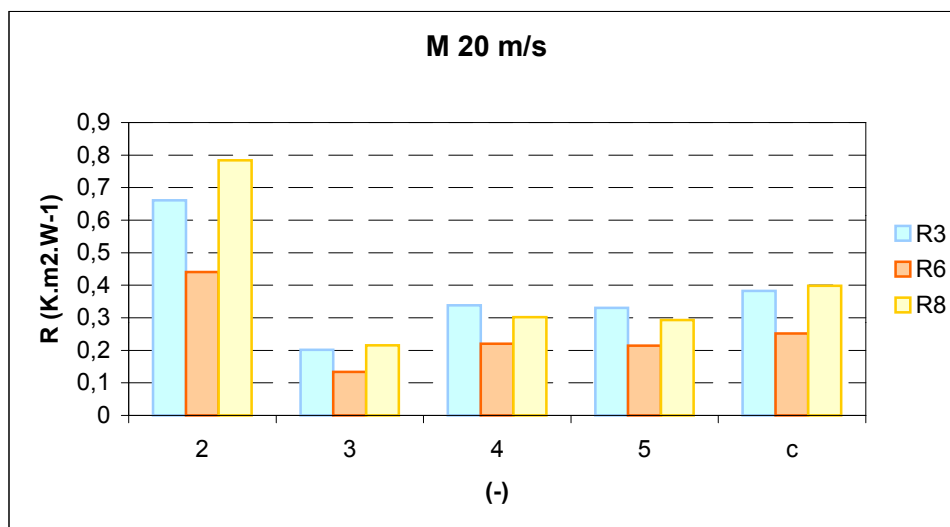
Graf. 57 Tepelný odpor (R) vzorkou M pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 67)



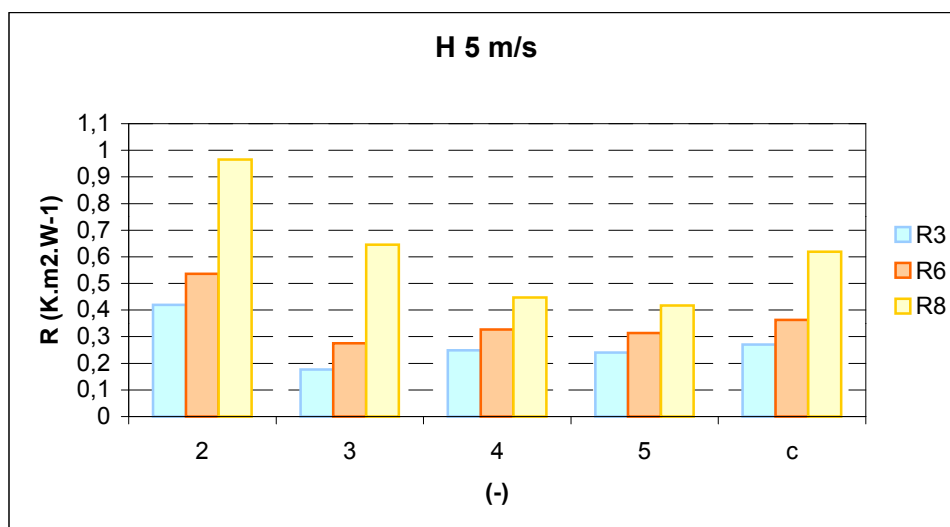
Graf. 58 Tepelný odpor (R) vzorkou M pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 68)



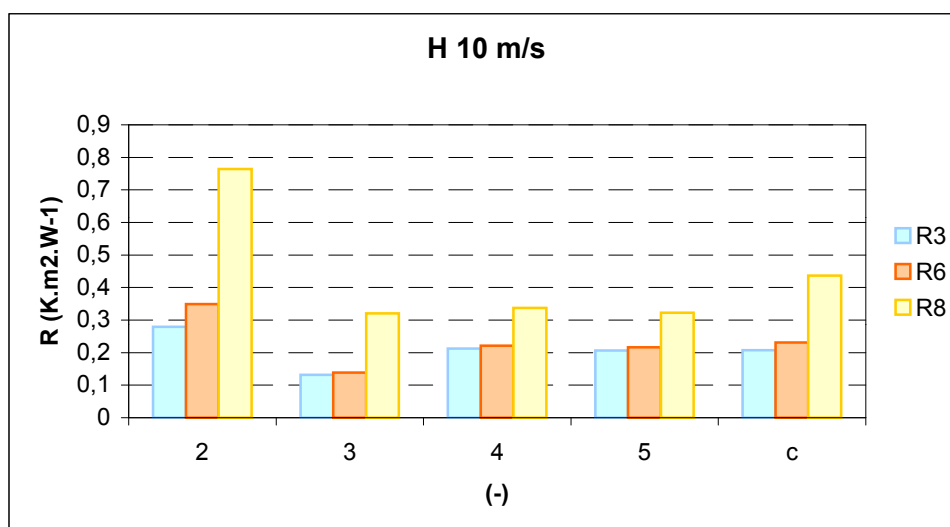
Graf. 59 Tepelný odpor (R) vzorkou M pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 69)



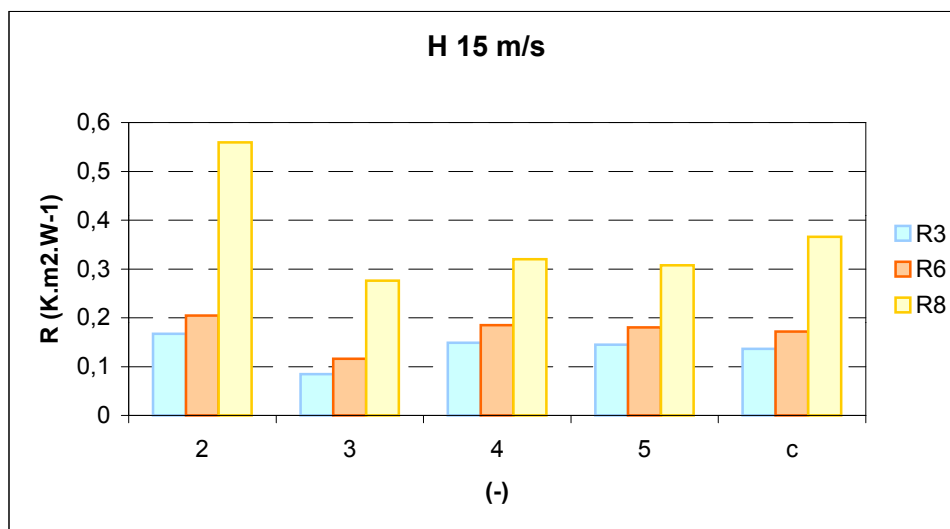
Graf. 60 Tepelný odpor (R) vzorkou H pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 70)



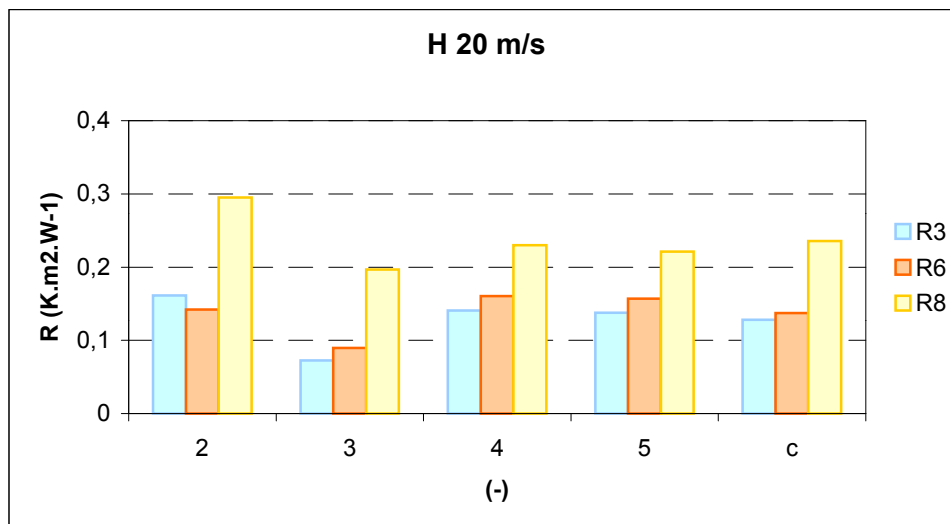
Graf. 61 Tepelný odpor (R) vzorkou H pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 71)



Graf. 62 Tepelný odpor (R) vzorkou H pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 72)



Graf. 63 Tepelný odpor (R) vzorkou H pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 73)



- 3) Porovnanie tepelných odporov všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R3 pri rovnakej rýchlosti 5 m.s^{-1}

Tab. 74 Tepelné odpory všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R3 pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1}

R3 5 m.s^{-1}					
	2	3	4	5	c
C	0,543731	0,415936	0,374665	0,354467	0,4222
CF	0,418196	0,087002	0,171644	0,168417	0,211315
Z	0,819291	0,077619	0,152893	0,149995	0,299949
ZL	0,587135	0,436862	0,401078	0,380172	0,451312
V	0,548653	0,130501	0,214662	0,209365	0,275795
TM	0,417597	0,398696	0,351335	0,331885	0,374878
M	0,455864	0,429126	0,362827	0,34198	0,397449
H	0,419096	0,176555	0,248325	0,240109	0,271021

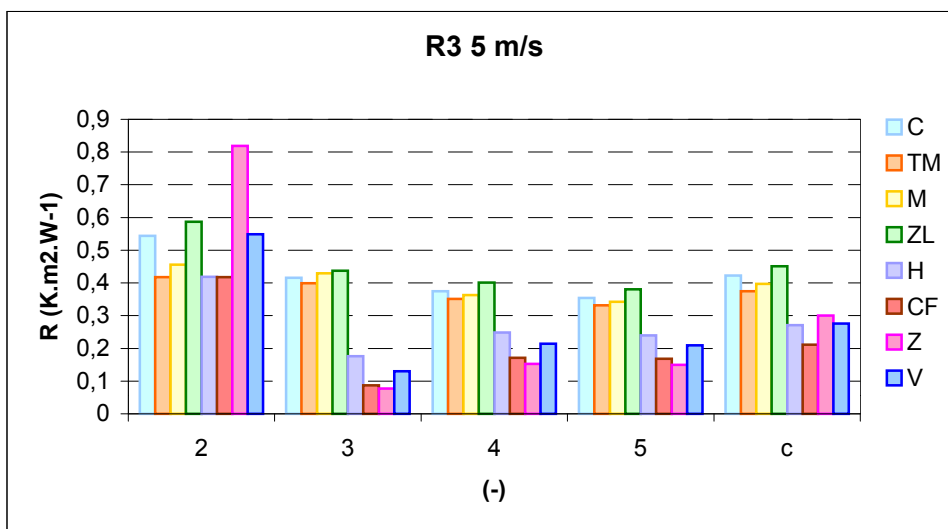
Tab. 75 Tepelné odpory všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R6 pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1}

R6 5 m.s^{-1}					
	2	3	4	5	c
C	0,437722	0,217989	0,284257	0,274667	0,303659
CF	0,369717	0,092163	0,177203	0,173739	0,203206
Z	1,152625	0,084613	0,167234	0,16408	0,392138
ZL	0,598114	0,524418	0,407695	0,381862	0,478022
V	0,592442	0,154281	0,254176	0,247918	0,312204
TM	0,454358	0,293524	0,315618	0,302033	0,341383
M	0,564971	0,38691	0,360303	0,341839	0,413506
H	0,535903	0,275489	0,326479	0,314031	0,362976

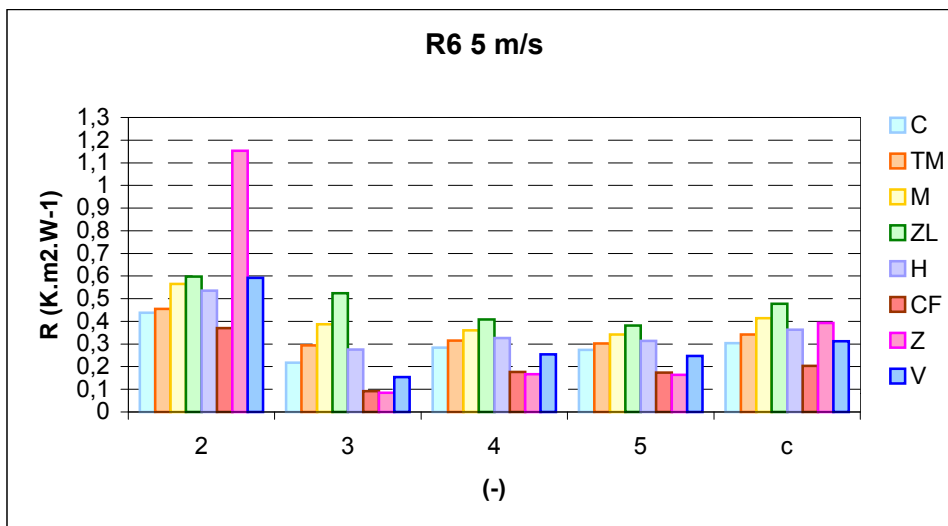
Tab. 76 Tepelné odpory všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R8 pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1}

R8 5 m.s^{-1}					
	2	3	4	5	c
C	0,260809	0,166188	0,264162	0,257325	0,237121
CF	0,346597	0,094956	0,158239	0,154427	0,188555
Z	0,56448	0,0976	0,15114	0,147085	0,240076
ZL	1,027652	0,79376	0,498293	0,455082	0,693697
V	0,822915	0,145564	0,265481	0,259834	0,373449
TM	0,52299	0,282537	0,318797	0,305871	0,357549
M	1,037513	0,761498	0,490868	0,452344	0,685556
H	0,965193	0,644975	0,447053	0,417224	0,618611

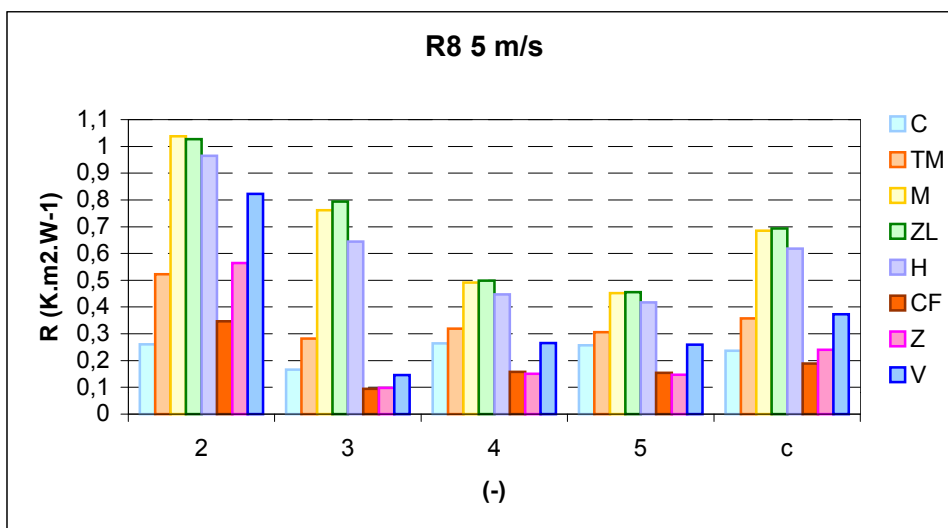
Graf. 64 Tepelný odpor (R) vzorkou s R3 pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 74)



Graf. 65 Tepelný odpor (R) vzorkou s R6 pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 75)



Graf. 66 Tepelný odpor (R) vzorkou s R8 pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 76)



- 4) Porovnanie tepelných odporov všetkých vzoriek s výplňovým materiálom R3 pri rýchlostiach 5, 10, 15, 20 m.s⁻¹

Tab. 77 Priemerné hodnoty R všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R3 pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

R3 5 m.s⁻¹					
	2	3	4	5	c
C	0,543731	0,415936	0,374665	0,354467	0,4222
CF	0,418196	0,087002	0,171644	0,168417	0,211315
Z	0,819291	0,077619	0,152893	0,149995	0,299949
ZL	0,587135	0,436862	0,401078	0,380172	0,451312
V	0,548653	0,130501	0,214662	0,209365	0,275795
TM	0,417597	0,398696	0,351335	0,331885	0,374878
M	0,455864	0,429126	0,362827	0,34198	0,397449
H	0,419096	0,176555	0,248325	0,240109	0,271021

Tab. 78 Tepelné odpory všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R3 pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

R3 10 m.s⁻¹					
	2	3	4	5	c
C	0,384997	0,249025	0,301582	0,323157	0,31469
TM	0,411883	0,38614	0,363426	0,363426	0,381219
M	0,453819	0,319439	0,335344	0,320478	0,35727
ZL	0,594035	0,300828	0,358327	0,344752	0,399486
H	0,279811	0,13157	0,212013	0,20616	0,207389
CF	0,281956	0,048259	0,100294	0,098555	0,132266
Z	0,525119	0,046	0,092512	0,090813	0,188611
V	0,371625	0,063641	0,123313	0,120916	0,169874

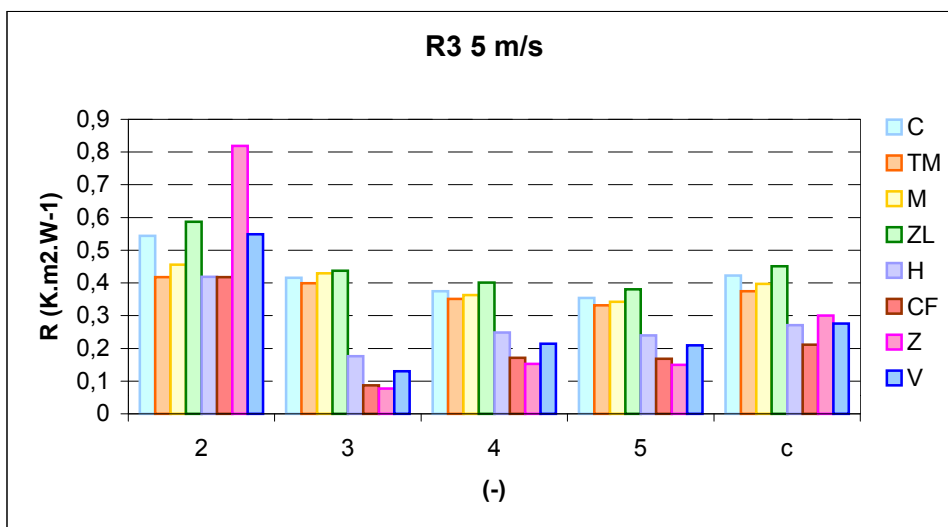
**Tab. 79 Tepelné odpory všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R3
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹**

R3 15 m.s⁻¹					
	2	3	4	5	c
C	0,334851	0,179069	0,296613	0,298277	0,277203
TM	0,356556	0,208763	0,296143	0,287197	0,287165
M	0,490313	0,197235	0,28474	0,276338	0,312157
ZL	0,750731	0,195358	0,308619	0,300563	0,388818
H	0,167347	0,084915	0,148805	0,145147	0,136554
CF	0,222611	0,036665	0,077185	0,075874	0,103084
Z	0,246994	0,034854	0,068543	0,067241	0,104408
V	0,202	0,054994	0,109605	0,107564	0,118541

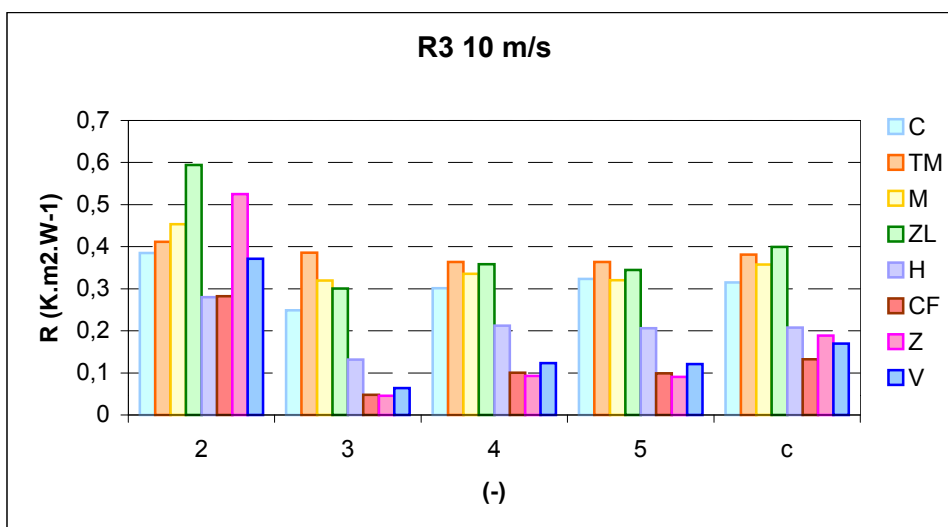
**Tab. 80 Tepelné odpory všetkých vzorkou s výplňovým materiálom R3
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹**

R3 20 m.s⁻¹					
	2	3	4	5	c
C	0,260809	0,166188	0,264162	0,257325	0,237121
TM	0,326652	0,171928	0,269599	0,262489	0,257667
M	0,66084	0,201579	0,338384	0,33027	0,382768
ZL	0,697551	0,132587	0,266445	0,261307	0,339473
H	0,161304	0,072702	0,140867	0,137862	0,128184
CF	0,175258	0,031253	0,063655	0,062516	0,083171
Z	0,201481	0,027715	0,054877	0,053845	0,08448
V	0,191195	0,03973	0,073936	0,072439	0,094325

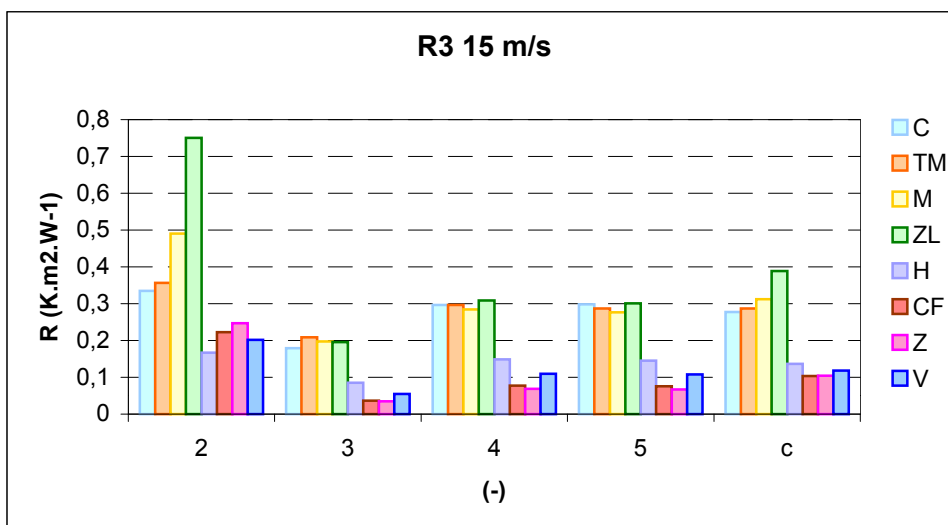
Graf. 67 Tepelný odpor (R) vzorkou s R3 pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 77)



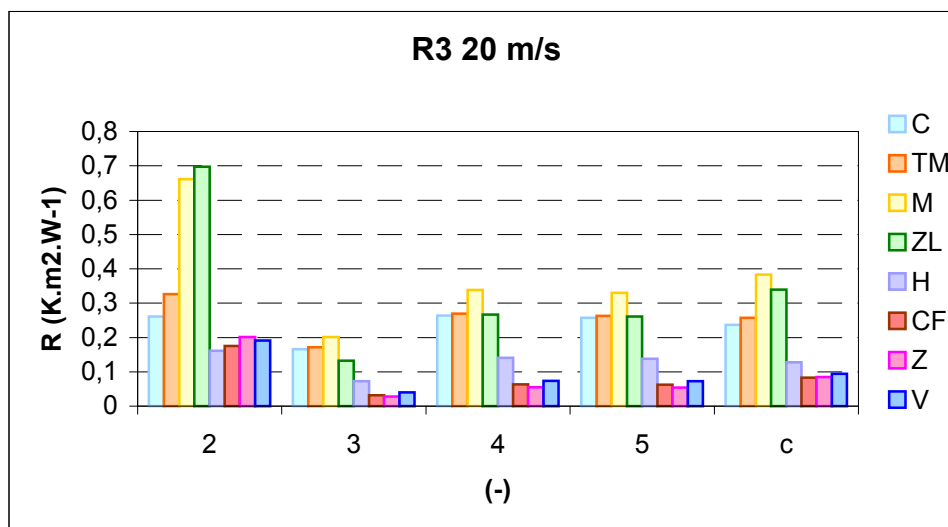
Graf. 68 Tepelný odpor (R) vzorkou s R3 pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 78)



Graf. 69 Tepelný odpor (R) vzorkou s R3 pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 79)



Graf. 70 Tepelný odpor (R) vzorkou s R3 pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 80)



5) Porovnanie tepelných odporov podľa typu vrchového materiálu

H ... laminát

C ... tkanina s PU paropriepustným záterom na RS

V ... pletenina mikrovlnáka

Tab. 81 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R6 pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s⁻¹

Priedušnosť (m.s ⁻¹)	R6 5 m.s ⁻¹					
		2	3	4	5	c
2,56.10 ⁻⁴	H R6	0,535903	0,275489	0,326479	0,314031	0,362976
2,39.10 ⁻⁴	C R6	0,437722	0,217989	0,284257	0,274667	0,303659
0,70.10 ⁻²	V R6	0,592442	0,154281	0,254176	0,247918	0,312204

Tab. 82 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R6 pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 10 m.s⁻¹

Priedušnosť (m.s ⁻¹)	R6 10 m.s ⁻¹					
		2	3	4	5	c
2,56.10 ⁻⁴	H R6	0,349202	0,138914	0,221684	0,215977	0,231444
2,39.10 ⁻⁴	C R6	0,269904	0,122441	0,192741	0,187685	0,193193
0,70.10 ⁻²	V R6	0,346663	0,061739	0,113763	0,111379	0,158386

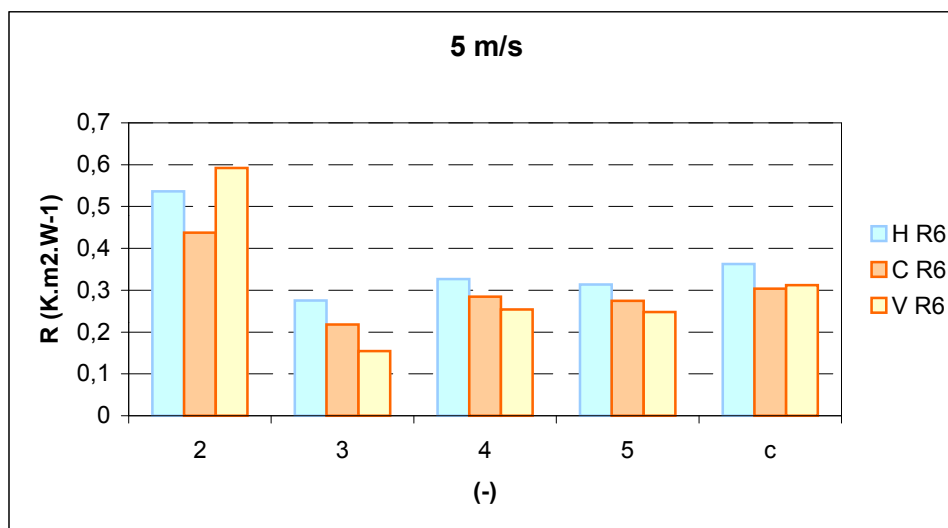
Tab. 83 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R6
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 15 m.s⁻¹

Priedušnosť (m.s ⁻¹)	R6 15 m.s ⁻¹					
		2	3	4	5	c
2,56.10 ⁻⁴	H R6	0,204424	0,116319	0,185118	0,180335	0,171549
2,39.10 ⁻⁴	C R6	0,245742	0,098008	0,168196	0,164288	0,169058
0,70.10 ⁻²	V R6	0,130893	0,044318	0,082872	0,081173	0,084814

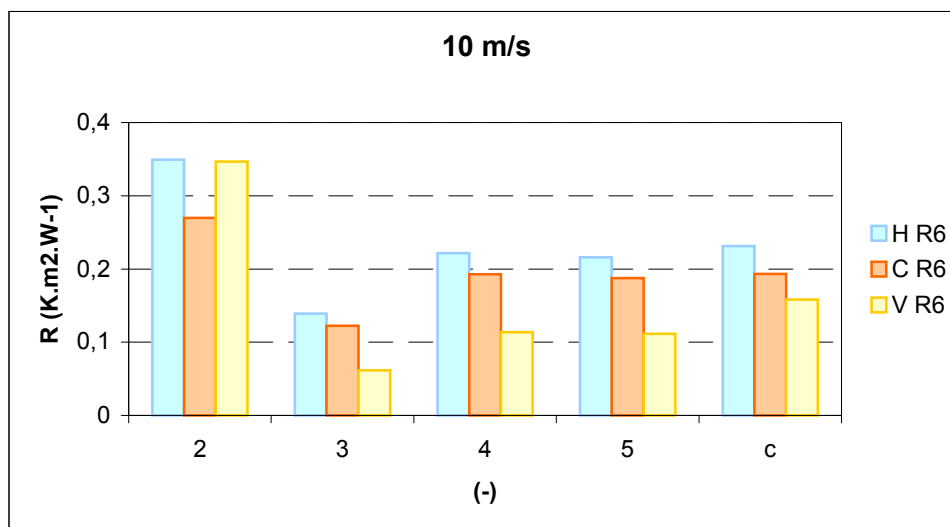
Tab. 84 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R6
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 20 m.s⁻¹

Priedušnosť (m.s ⁻¹)	R6 20 m.s ⁻¹					
		2	3	4	5	c
2,56.10 ⁻⁴	H R6	0,141895	0,089705	0,160614	0,15692	0,137283
2,39.10 ⁻⁴	C R6	0,269904	0,122441	0,192741	0,187685	0,193193
0,70.10 ⁻²	V R6	0,165002	0,036656	0,079022	0,077721	0,0896

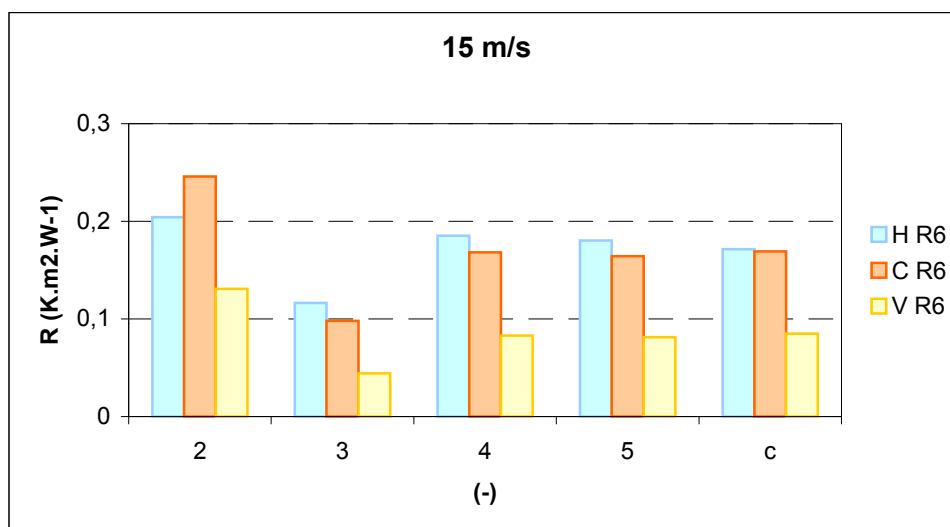
Graf. 71 Tepelný odpor (R) vzorkou s R6 pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 81)



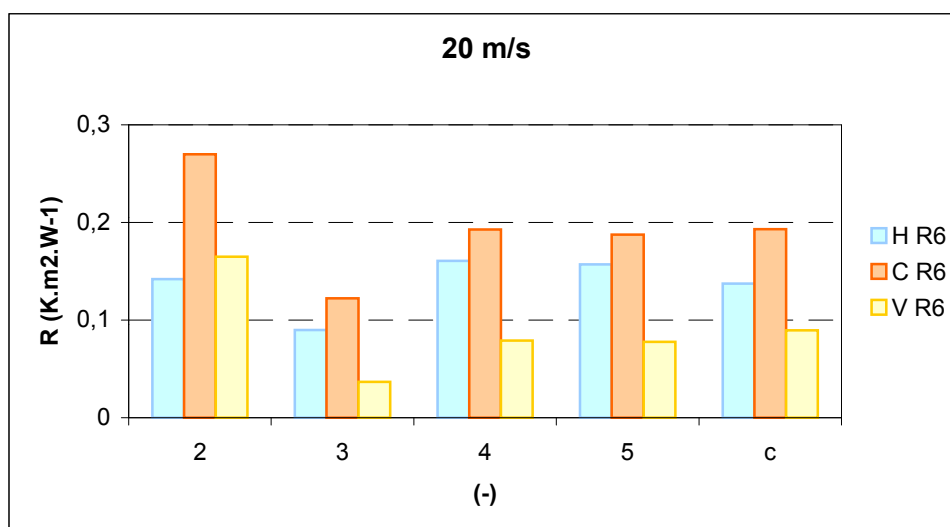
Graf. 72 Tepelný odpor (R) vzorkou s R6 pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 82)



Graf. 73 Tepelný odpor (R) vzorkou s R6 pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 83)



Graf. 74 Tepelný odpor (R) vzorkou s R6 pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 84)



6) Porovnanie podľa hrúbky vrchového materiálu

Tab. 85 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R8
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1}

Hrúbka (mm)	R8 5 m.s^{-1}					
		2	3	4	5	c
5,58	CF R8	0,346597	0,094956	0,158239	0,154427	0,188555
2,68	V R8	0,822915	0,145564	0,265481	0,259834	0,373449
0,17	TM R8	0,52299	0,282537	0,318797	0,305871	0,357549

Tab. 86 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R8
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1}

Hrúbka (mm)	R8 10 m.s^{-1}					
		2	3	4	5	c
5,58	CF R8	0,186395	0,053947	0,091213	0,08906	0,105154
2,68	V R8	0,425138	0,076017	0,150868	0,148041	0,200016
0,17	TM R8	0,482908	0,172227	0,223334	0,215744	0,273553

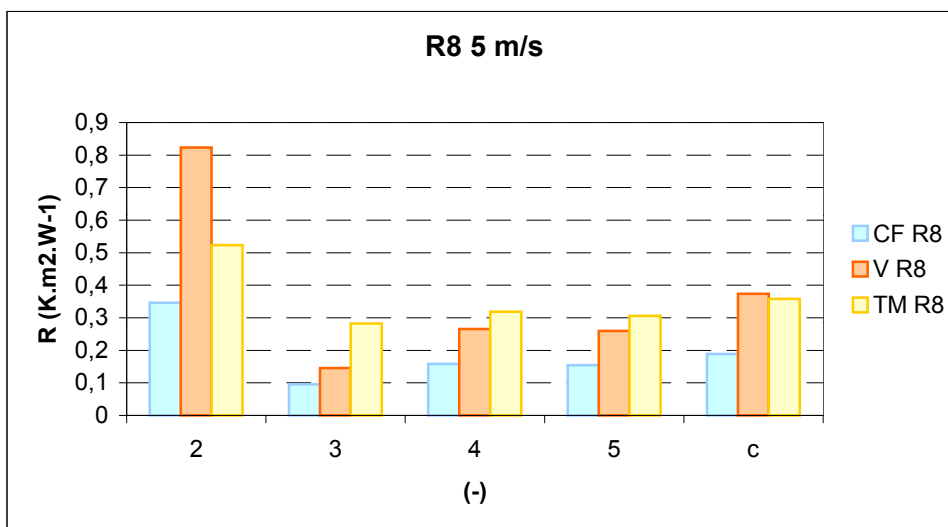
Tab. 87 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R8
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1}

Hrúbka (mm)	R8 15 m.s^{-1}					
		2	3	4	5	c
5,58	CF R8	0,083438	0,042118	0,068012	0,0663	0,064967
2,68	V R8	0,205153	0,052278	0,104696	0,102761	0,116222
0,17	TM R8	0,410895	0,119171	0,188364	0,18345	0,22547

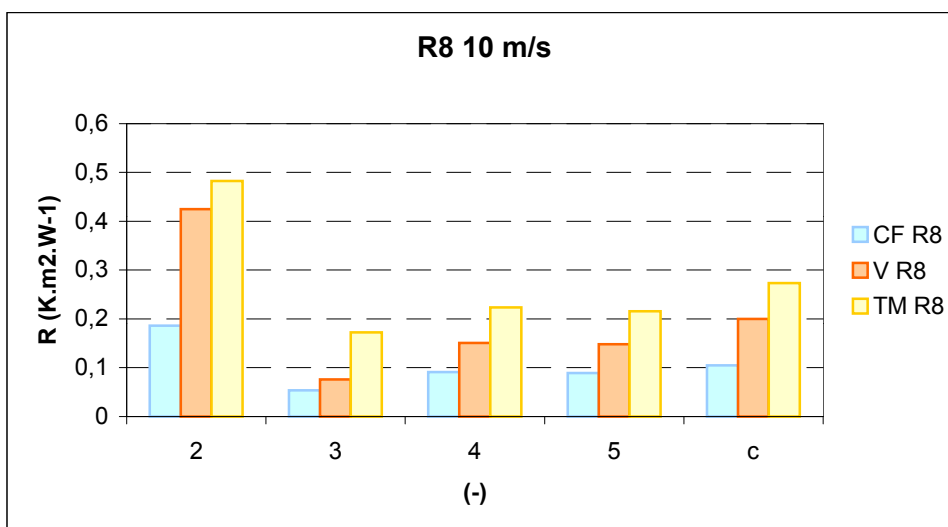
Tab. 88 Tepelné odpory vybraných vzorkou s výplňovým materiálom R8
pri rýchlosti prúdiaceho vzduchu 5 m.s^{-1}

Hrúbka (mm)	R8 20 m.s^{-1}					
		2	3	4	5	c
5,58	CF R8	0,06189	0,033923	0,064115	0,062829	0,055689
2,68	V R8	0,285284	0,052562	0,114735	0,112884	0,141366
0,17	TM R8	0,469673	0,107297	0,182735	0,178443	0,234537

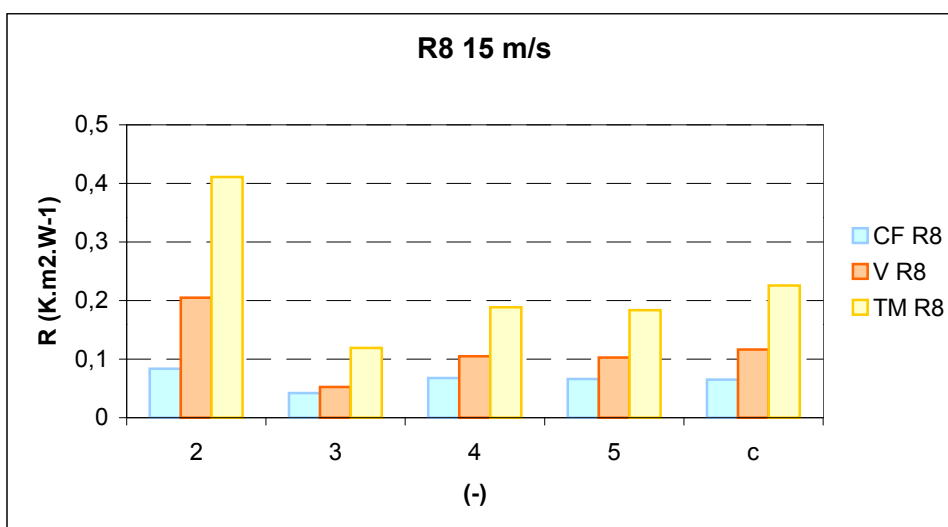
Graf. 75 Tepelný odpor (R) vzorkou s R8 pri rýchlosti vzduchu 5 m/s (Tab. 85)



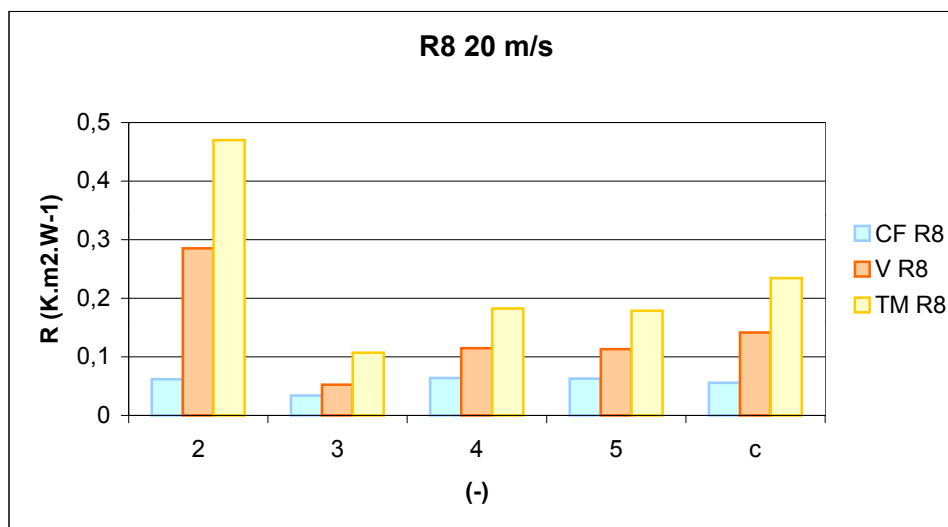
Graf. 76 Tepelný odpor (R) vzorkou s R8 pri rýchlosti vzduchu 10 m/s (Tab. 85)



Graf. 77 Tepelný odpor (R) vzorkou s R8 pri rýchlosti vzduchu 15 m/s (Tab. 86)



Graf. 78 Tepelný odpor (R) vzorkou s R8 pri rýchlosti vzduchu 20 m/s (Tab. 88)



ZÁVER

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo vytvoriť metodiku merania a spracovania tepelno-izolačných vlastností (tepelný odpor R) textílií na aerodynamickom tuneli. Bol vytvorený celý postup metodiky od prípravy skúšobných vzorkou, vlastné meranie až po vyhodnotenie štatisticky spracovaných hodnôt vzorkou do porovnávacích grafov.

Pri tvorbe a sledovaní postupu merania na aerodynamickom tuneli boli zistené technické nedostatky, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť namerané hodnoty teplotného spádu. Nedostatky sa týkajú dodržovania konštantnej teploty okolia a prípravy skúšobných vzorkou.

Jednou z hlavných podmienok pri meraní bolo dodržiavať konštantný teplotný spád, čo bolo veľmi zložité, pretože aerodynamický tunel nie je umiestnený v klimatizovanom laboratóriu. Teplota okolia sa reguluje pomocou manuálnej, nástennej klimatizácie. Čím sa čas merania zvýšil o 10 až 15 min. Pri meraní bol zistený i vplyv vypracovania vzorku na výsledné hodnoty tepelného odporu vzorku.

Preto sa doporučuje pre ďalšie merania tepelno-izolačných vlastností textílií na aerodynamickom tuneli zaistiť správne a presné vypracovanie vzorkou, podľa návodu v Kap. 4.1. Pre ľahšie zmeranie tepelného odporu umiestniť aerodynamický tunel do klimatizovaného laboratória alebo umiestniť automatickú klimatizáciu v aerodynamickom tuneli. Pred meraním by mala byť urobená kalibrácia všetkých snímačov na vyhrievanej, valcovej sonde.

LITERATÚRA

- [1] Růžicková, D.: Oděvní materiály, skripta TU Liberec, 2003
- [2] Hes, L.,Sluk, P.: Úvod do komfortu textilií, skripta TU Liberec, 2005
- [3] Halasová, A.: Vybrané kapitoly z fyziologie odívání Liberec, 2004
- [4] Staněk, J.: Nauka o textilních materiálech – Vlastnosti délkových a plošných textilií, skripta VŠST, 1988
- [5] Pecháček, F., Jankovský, J.: Zkoušení textilií pro 4. ročník SPŠ textilních SNTL, 1984
- [6] Noskievič, J. a kol.: Mechanika tekutin SNTL Praha, 1987
- [7] Böszörményi, L.: Mechanika tekutin a termomechanika I. Košice, 1990
- [8] Nožička, J.: Mechanika a termodynamika, skripta ČVUT Praha, 1990
- [9] cs.wikipedia.org
- [10] Vlákná a textil (2), 2005
- [11] Návod k obsluze Togmeter
- [12] Návod k obsluze TP2
- [13] Interní norma č.23-204-02/01
- [14] Brázd, Jenčík: Technická měření ČVUT Praha, 1996
- [15] <http://www.converter.cz/tabulky/vzduch>
- [16] Krýslová, Z.: Hodnocení prodyšnosti textilií za podmínek proudícího vzduchu, Diplomová práce, TUL, 2004
- [17] Hendl, J.: Přehled statistických metod zpracování dat, 2004

PRÍLOHA

Tab. 1 Tabuľka súborov nameraných hodnôt teplotného spádu, tepelného napätia a rýchlosti vzorku C R3 pri 10 m.s⁻¹

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPÄTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
0.000000	15,4	0.000000	-0,01755	0,003815	0,019989	0,002289	-0,02945	12:01:46	8,78
0.516000	15,4	0.515000	-0,01511	0,001831	0,022583	0,001678	-0,02899	12:01:47	8,96
1.031000	15,4	1.015000	-0,01907	0,002899	0,020294	0,001831	-0,03052	12:01:49	9,13
1.547000	15,3	1.531000	-0,01801	0,002441	0,021667	0,001526	-0,02884	12:01:50	9,13
2.063000	15,3	2.047000	-0,01801	0,002594	0,022888	0,003204	-0,02899	12:01:52	9,3
2.563000	15,3	2.562000	-0,01709	0,003662	0,022125	0,001068	-0,02869	12:01:53	9,3
3.078000	15,3	3.062000	-0,01633	0,00351	0,02243	0,002289	-0,02914	12:01:55	9,39
3.594000	15,3	3.578000	-0,0177	0,002594	0,020905	0,001678	-0,02792	12:01:56	9,57
4.094000	15,3	4.093000	-0,01617	0,001068	0,021515	0,000916	-0,03006	12:01:57	9,57
4.609000	15,3	4.593000	-0,01694	0,003052	0,021515	0,000305	-0,03006	12:01:58	9,57
5.125000	15,3	5.109000	-0,01755	0,002289	0,02121	0,001373	-0,02777	12:02:00	9,48
5.641000	15,3	5.625000	-0,01755	0,001526	0,022736	0,000916	-0,02884	12:02:01	9,57
6.141000	15,4	6.125000	-0,01587	0,003815	0,024414	0,001373	-0,0296	12:02:02	9,65
6.656000	15,4	6.640000	-0,01663	0,001831	0,023193	-0,00229	-0,0296	12:02:03	9,65
7.172000	15,4	7.156000	-0,0148	0,002289	0,022125	-0,00031	-0,02991	12:02:05	9,65
7.672000	15,4	7.656000	-0,01755	0,006561	0,022583	0,001831	-0,02289	12:02:06	9,57
8.188000	15,4	8.172000	-0,01877	0,00351	0,023193	0,000916	-0,03052	12:02:07	9,57
8.703000	15,3	8.687000	-0,01938	0,002289	0,022736	0,002289	-0,03113	12:02:08	9,74
9.203000	15,3	9.187000	-0,01801	0,002289	0,018463	0,001831	-0,02853	12:02:09	9,57
9.719000	15,4	9.703000	-0,01846	0,003052	0,022125	0,000916	-0,02914	12:02:10	9,57
10.234000	15,4	10.218000	-0,01801	0,002136	0,020752	0,001678	-0,02853	12:02:11	9,57
10.734000	15,4	10.734000	-0,01724	0,001068	0,020447	0,001221	-0,0293	12:02:13	9,65
11.250000	15,3	11.234000	-0,01801	0,00473	0,020905	0,001831	-0,02808	12:02:14	9,65
11.766000	15,3	11.750000	-0,01907	0,001526	0,021057	0,003357	-0,02792	12:02:15	9,57
12.281000	15,3	12.265000	-0,01984	0,000763	0,021362	0,002441	-0,02716	12:02:16	9,65
12.781000	15,3	12.765000	-0,01816	0,003204	0,020447	0,000305	-0,02884	12:02:17	9,65
13.297000	15,3	13.281000	-0,01541	0,002136	0,020905	0,001526	-0,02884	12:02:18	9,65
13.813000	15,3	13.797000	-0,0177	0,001373	0,02243	0,000763	-0,02808	12:02:20	9,57
14.313000	15,3	14.312000	-0,01511	0,003052	0,019989	0,000458	-0,02884	12:02:21	9,65
14.828000	15,3	14.812000	-0,01877	0,002441	0,022888	-0,00137	-0,02853	12:02:22	9,65
15.344000	15,3	15.328000	-0,01709	0,001373	0,02182	0,001373	-0,02823	12:02:23	9,74
15.844000	15,3	15.843000	-0,01587	0,002899	0,021973	0,00061	-0,02838	12:02:24	9,65
16.359000	15,3	16.343000	-0,01495	0,005188	0,023346	0	-0,03159	12:02:25	9,57
16.875000	15,3	16.859000	-0,0177	0,001831	0,020599	0,003204	-0,02731	12:02:26	9,74
17.375000	15,3	17.375000	-0,0174	0,00351	0,02182	0,002136	-0,02792	12:02:27	9,57
17.891000	15,3	17.875000	-0,01648	0,002441	0,022583	0,003357	-0,02884	12:02:28	9,57
18.406000	15,3	18.390000	-0,01724	0,002289	0,022583	0,001068	-0,02884	12:02:30	9,65
18.922000	15,2	18.906000	-0,01816	0,001678	0,023499	0,002136	-0,02823	12:02:31	9,65
19.422000	15,2	19.406000	-0,01755	0,003204	0,021667	0,001831	-0,02762	12:02:32	9,57
19.938000	15,3	19.922000	-0,01846	0,003204	0,018311	0,002136	-0,02899	12:02:33	9,65
20.453000	15,3	20.437000	-0,01785	0,000763	0,022736	0,00473	-0,02808	12:02:34	9,65
20.953000	15,3	20.937000	-0,01724	0,002289	0,020447	0,000916	-0,02853	12:02:35	9,65
21.469000	15,2	21.453000	-0,01755	0,001984	0,021667	0,000305	-0,03021	12:02:36	9,57
21.984000	15,2	21.968000	-0,0174	0,001526	0,02121	0,000153	-0,03174	12:02:37	9,65
22.484000	15,2	22.484000	-0,01572	0,002441	0,02182	-0,00076	-0,02884	12:02:39	9,74
23.000000	15,2	22.984000	-0,01831	0,003052	0,021515	0,000763	-0,02853	12:02:40	9,74
23.516000	15,2	23.500000	-0,01862	0,002136	0,02182	0,001831	-0,03052	12:02:41	9,57
24.031000	15,2	24.015000	-0,0206	0,002899	0,022736	0,000916	-0,02976	12:02:42	9,57

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
24.531000	15,2	24.531000	-0,01724	0,001068	0,021362	0,002747	-0,02945	12:02:43	9,65
25.047000	15,2	25.031000	-0,01679	0,002136	0,022278	0,001068	-0,02991	12:02:45	9,57
25.563000	15,2	25.547000	-0,01556	0,00473	0,022736	0,002136	-0,02747	12:02:46	9,65
26.063000	15,2	26.062000	-0,01648	0,002441	0,022736	0,000153	-0,03098	12:02:47	9,65
26.578000	15,2	26.562000	-0,01862	0,001526	0,024567	0,001068	-0,02777	12:02:48	9,57
27.094000	15,3	27.078000	-0,01816	0,002899	0,024872	0,001068	-0,02899	12:02:49	9,57
27.609000	15,3	27.593000	-0,01801	0,002289	0,023651	0,001831	-0,02686	12:02:50	9,65
28.109000	15,3	28.093000	-0,01816	0,002899	0,022888	0,001068	-0,03388	12:02:51	9,65
28.625000	15,3	28.609000	-0,01846	0,00061	0,021973	0,001221	-0,02853	12:02:52	9,57
29.141000	15,3	29.125000	-0,01801	0,000153	0,021057	0,000305	-0,0296	12:02:54	9,57
29.641000	15,3	29.640000	-0,01709	0,002441	0,020905	0,001068	-0,03021	12:02:55	9,57
30.156000	15,3	30.140000	-0,01877	0,003357	0,021667	0,000763	-0,02716	12:02:56	9,57
30.672000	15,3	30.656000	-0,01923	0,003052	0,02182	0,002441	-0,0293	12:02:57	9,65
31.172000	15,3	31.156000	-0,01663	0,002747	0,021515	0,001526	-0,02731	12:02:58	9,57
31.688000	15,3	31.672000	-0,01999	0,002899	0,021973	0,002136	-0,02869	12:03:00	9,65
32.203000	15,3	32.187000	-0,01785	0,001221	0,021057	0,002441	-0,02853	12:03:01	9,57
32.703000	15,3	32.687000	-0,01663	0,001678	0,020599	0,001984	-0,02976	12:03:02	9,65
33.219000	15,3	33.203000	-0,01694	0,002441	0,023193	0,001831	-0,02838	12:03:03	9,57
33.734000	15,3	33.718000	-0,01709	-0,00031	0,021057	0,001831	-0,0293	12:03:04	9,57
34.234000	15,3	34.234000	-0,01724	0,001373	0,021667	0,001678	-0,02823	12:03:05	9,74
34.750000	15,3	34.734000	-0,01495	0,003052	0,023346	0	-0,03006	12:03:06	9,65
35.266000	15,3	35.250000	-0,01816	0,003204	0,02243	0,000916	-0,02731	12:03:08	9,57
35.766000	15,3	35.765000	-0,01556	0,003662	0,021973	0,001678	-0,02594	12:03:09	9,57
36.281000	15,3	36.265000	-0,01816	0,003357	0,021667	0,00061	-0,02976	12:03:10	9,65
36.797000	15,3	36.781000	-0,01648	0,00351	0,023956	0,001678	-0,02701	12:03:11	9,57
37.297000	15,3	37.297000	-0,01831	0,002289	0,021973	0,00351	-0,03037	12:03:12	9,57
37.813000	15,3	37.797000	-0,01633	0,000763	0,02182	0,000916	-0,02792	12:03:13	9,65
38.328000	15,3	38.312000	-0,01648	0,001068	0,020752	0,00061	-0,02823	12:03:15	9,65
38.844000	15,3	38.828000	-0,01831	0,001526	0,022888	0,002136	-0,02609	12:03:16	9,65
39.344000	15,3	39.328000	-0,01556	0,002136	0,020905	0,001678	-0,02838	12:03:17	9,65
39.859000	15,3	39.843000	-0,01679	0,002747	0,020142	0,000916	-0,02991	12:03:18	9,57
40.375000	15,3	40.359000	-0,01572	0,001373	0,02243	0,001373	-0,03098	12:03:19	9,57
40.875000	15,3	40.875000	-0,01755	0,004425	0,02121	0,001984	-0,02869	12:03:20	9,57
41.391000	15,3	41.375000	-0,01648	0,003357	0,022583	0,00061	-0,0293	12:03:22	9,65
41.906000	15,2	41.890000	-0,01877	0,001068	0,019684	0,001221	-0,02823	12:03:23	9,57
42.406000	15,2	42.406000	-0,0174	0,002747	0,022583	0,000916	-0,0296	12:03:24	9,57
42.922000	15,2	42.906000	-0,01801	0,005951	0,021362	-0,00015	-0,03113	12:03:25	9,48
43.438000	15,2	43.422000	-0,01846	0,003357	0,022125	0	-0,03006	12:03:27	9,83
43.938000	15,2	43.937000	-0,01679	0,001373	0,020447	0,002747	-0,02899	12:03:28	9,74
44.453000	15,2	44.437000	-0,01816	0,003967	0,02182	0,000153	-0,03021	12:03:29	9,74
44.969000	15,2	44.953000	-0,01556	0,001221	0,020599	-0,00076	-0,02869	12:03:30	9,74
45.484000	15,2	45.468000	-0,01709	0,000916	0,022888	0,001373	-0,03326	12:03:31	9,65
45.984000	15,2	45.984000	-0,01755	0,002594	0,02121	0,001373	-0,03159	12:03:32	9,74
46.500000	15,2	46.484000	-0,0174	0,002289	0,020142	0,001526	-0,03037	12:03:33	9,65
47.016000	15,2	47.000000	-0,01816	0,002899	0,023346	0,000763	-0,03052	12:03:34	9,74
47.531000	15,1	47.515000	-0,01617	0,001068	0,022583	-0,00031	-0,03128	12:03:36	9,83
48.031000	15,1	48.031000	-0,01679	0,000458	0,024109	0,001831	-0,02976	12:03:37	9,65
48.547000	15,1	48.531000	-0,01877	0,002289	0,023346	0,001221	-0,03006	12:03:38	9,65
49.063000	15,1	49.047000	-0,0174	0,002747	0,023804	0,002136	-0,02808	12:03:39	9,74
49.578000	15,1	49.562000	-0,01816	0,00412	0,023193	0,000153	-0,0293	12:03:40	9,74

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
50.078000	15,1	50.062000	-0,01663	0,001678	0,023804	0,001984	-0,02914	12:03:41	9,74
50.594000	15,1	50.578000	-0,01633	0,001373	0,02182	-0,00061	-0,02914	12:03:42	9,65
51.109000	15,1	51.093000	-0,01663	0,002899	0,023193	0,001373	-0,02991	12:03:43	9,74
51.609000	15,1	51.609000	-0,01556	0,002441	0,023346	0,000153	-0,02777	12:03:44	9,74
52.125000	15,1	52.109000	-0,0177	0,002289	0,021515	0,001526	-0,0293	12:03:46	9,74
52.641000	15,1	52.625000	-0,01724	0,003357	0,021515	0,000305	-0,0293	12:03:47	9,65
53.141000	15,1	53.140000	-0,02029	0,002594	0,023041	0,001068	-0,02884	12:03:48	9,57
53.656000	15,1	53.640000	-0,01587	0,002594	0,020447	0,001526	-0,02884	12:03:49	9,74
54.172000	15,1	54.156000	-0,01938	0,002136	0,023346	0,000305	-0,02899	12:03:50	9,74
54.672000	15,1	54.672000	-0,01572	0,002136	0,022278	0,001373	-0,0296	12:03:51	9,65
55.188000	15,1	55.172000	-0,01663	0,00351	0,02121	0,001068	-0,02838	12:03:53	9,74
55.703000	15,1	55.687000	-0,01648	0,003357	0,021362	0,001221	-0,02808	12:03:54	9,65
56.203000	15,1	56.203000	-0,01862	0,003815	0,02243	-0,00107	-0,03006	12:03:55	9,65
56.719000	15,1	56.718000	-0,0177	0,001831	0,02121	0,002136	-0,03006	12:03:56	9,74
57.234000	15,1	57.218000	-0,01816	0,006866	0,023499	0,002747	-0,02289	12:03:57	9,65
57.750000	15,1	57.734000	-0,01633	0,00351	0,023041	0,000916	-0,02945	12:03:58	9,65
58.250000	15,1	58.250000	-0,0177	0,001984	0,02182	0,003357	-0,02808	12:03:59	9,74
58.766000	15,1	58.750000	-0,01556	0,001373	0,021057	0,001068	-0,03052	12:04:01	9,83
59.281000	15,1	59.265000	-0,01587	0,002594	0,023499	0,000458	-0,02899	12:04:02	9,74
59.781000	15,2	59.781000	-0,0174	-0,00015	0,021973	0,000458	-0,03052	12:04:03	9,74
60.297000	15,2	60.281000	-0,01862	0,00946	0,021515	0,001831	-0,02487	12:04:04	9,65
60.813000	15,2	60.797000	-0,01709	0,003204	0,02182	0,002289	-0,02838	12:04:05	9,83
61.328000	15,2	61.312000	-0,01831	0,002594	0,022888	0,000153	-0,02899	12:04:06	9,65
75.641000	15,2	75.625000	-0,01709	0,002594	0,021515	-0,00122	-0,02762	12:04:07	9,74
76.156000	15,2	76.140000	-0,01724	0,003815	0,021667	0,000916	-0,02869	12:04:08	9,65
76.656000	15,1	76.656000	-0,01602	0,000763	0,019836	0,000763	-0,02869	12:04:10	9,83
77.172000	15,1	77.156000	-0,01831	0,001678	0,020752	0,001526	-0,02976	12:04:11	9,74
77.688000	15,1	77.672000	-0,01724	0,002136	0,02243	0,001221	-0,03021	12:04:12	9,65
78.203000	15,1	78.187000	-0,01831	0,000153	0,020447	0,00412	-0,02838	12:04:13	9,74
78.703000	15,1	78.687000	-0,01648	0,001221	0,02121	0,001373	-0,02838	12:04:14	9,74
79.219000	15,1	79.203000	-0,01556	0,001526	0,027008	0,000763	-0,03037	12:04:16	9,74
79.734000	15,1	79.718000	-0,01953	0,001373	0,023956	0,00061	-0,03006	12:04:17	9,65
80.234000	15,1	80.234000	-0,01877	0,002441	0,02121	0,000458	-0,02808	12:04:18	9,74
80.750000	15,1	80.734000	-0,01526	0,002899	0,021973	-0,00015	-0,0296	12:04:19	9,74
81.266000	15,1	81.250000	-0,01801	0,002136	0,02182	0,001526	-0,03143	12:04:20	9,74
81.781000	15,1	81.765000	-0,01511	0,001526	0,020142	0,002289	-0,02976	12:04:21	9,74
82.281000	15,1	82.265000	-0,01709	0,002289	0,021973	-0,00092	-0,03037	12:04:22	9,65
82.797000	15,1	82.781000	-0,01572	0,00061	0,021362	0,001221	-0,02991	12:04:24	9,65
83.313000	15,1	83.297000	-0,01602	0,001984	0,020447	0,001373	-0,02945	12:04:25	9,74
83.813000	15,1	83.812000	-0,01862	0,002594	0,022888	0,003967	-0,02808	12:04:26	9,65
84.328000	15,1	84.312000	-0,0174	0,003967	0,02182	-0,00198	-0,03037	12:04:27	9,65
84.844000	15,1	84.828000	-0,01556	0,002899	0,022583	-0,00137	-0,0296	12:04:28	9,65
85.344000	15,1	85.343000	-0,0174	0,003815	0,020905	0,000458	-0,02853	12:04:30	9,65
85.859000	15,1	85.843000	-0,0174	0,002594	0,023651	0,001678	-0,03037	12:04:31	9,57
86.375000	15,1	86.359000	-0,01709	0,001373	0,021362	0,003815	-0,0296	12:04:32	9,74
86.891000	15,1	86.875000	-0,01755	0,002594	0,02182	0	-0,02747	12:04:33	9,65
87.391000	15,1	87.375000	-0,01587	0,003052	0,020599	-0,00031	-0,02853	12:04:34	9,74
87.906000	15	87.890000	-0,01877	0,002136	0,022583	0,002441	-0,02914	12:04:35	9,74
88.422000	15	88.406000	-0,01953	0,001984	0,024872	0,002747	-0,0293	12:04:37	9,74
88.938000	15	88.922000	-0,01694	0,003357	0,021362	0,000916	-0,03098	12:04:38	9,65

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
89.438000	15,1	89.437000	-0,01709	0,00061	0,021667	0,000305	-0,02762	12:04:39	9,65
89.953000	15,1	89.937000	-0,0174	0,003357	0,021973	0	-0,03265	12:04:40	9,74
90.469000	15	90.453000	-0,01831	0,001984	0,023651	-0,00015	-0,02899	12:04:41	9,74
90.969000	15	90.968000	-0,01648	0,00351	0,021973	-0,00259	-0,02823	12:04:42	9,65
91.484000	15	91.468000	-0,01709	0,002594	0,021515	0,002136	-0,02853	12:04:43	9,65
92.000000	15	91.984000	-0,01556	0,003815	0,022278	0,000916	-0,02762	12:04:45	9,65
92.500000	15	92.500000	-0,0174	0,003662	0,023499	0	-0,02838	12:04:46	9,74
93.016000	15,1	93.000000	-0,02014	0,001526	0,020905	0,001984	-0,03021	12:04:47	9,74
93.531000	15,1	93.515000	-0,01465	0,000916	0,02121	0,001373	-0,03021	12:04:48	9,65
94.047000	15	94.031000	-0,01816	0,003204	0,023346	0,002899	-0,03067	12:04:49	9,83
94.547000	15	94.531000	-0,01709	0,002441	0,021667	0,001373	-0,0293	12:04:50	9,74
95.063000	15	95.047000	-0,01755	0,00351	0,024414	0,001221	-0,02869	12:04:51	9,65
95.578000	15	95.562000	-0,01892	0,003967	0,021515	0,000763	-0,02853	12:04:52	9,74
96.078000	15	96.062000	-0,01709	0,000305	0,020752	0,000305	-0,02914	12:04:54	9,74
96.594000	15	96.578000	-0,01709	0,00351	0,027618	0,002136	-0,02747	12:04:55	9,65
97.109000	15	97.093000	-0,01724	0,002594	0,02182	0,002899	-0,03204	12:04:56	9,74
97.609000	15	97.609000	-0,01679	0,003662	0,023651	-0,00015	-0,02991	12:04:57	9,74
98.125000	15	98.109000	-0,01785	0,00351	0,020447	0,001678	-0,03128	12:04:58	9,74
98.641000	15,1	98.625000	-0,0177	0,00473	0,021973	0,00061	-0,03281	12:04:59	9,74
99.141000	15,1	99.140000	-0,01679	0,002136	0,020905	0,00061	-0,02686	12:05:01	9,65
99.656000	15,1	99.640000	-0,01679	0,001221	0,021973	0,001984	-0,02838	12:05:02	9,57
100.172000	15,1	100.156000	-0,01816	0,003662	0,023041	0,001526	-0,02609	12:05:03	9,74
100.672000	15,1	100.672000	-0,01724	0,003662	0,023346	0,002594	-0,02853	12:05:04	9,65
101.188000	15,1	101.172000	-0,01877	0,000916	0,021973	0,000458	-0,03021	12:05:05	9,74
101.703000	15,1	101.687000	-0,0177	0,003204	0,023041	0,001221	-0,02945	12:05:06	9,83
102.219000	15,1	102.203000	-0,01831	0,002747	0,022888	0,001831	-0,03006	12:05:08	9,74
102.719000	15,1	102.718000	-0,01755	0,002594	0,023651	0,000763	-0,02884	12:05:09	9,65
103.234000	15,1	103.218000	-0,01923	0,008392	0,022278	0,001678	-0,02396	12:05:10	9,65
103.750000	15,1	103.734000	-0,01785	0,005035	0,023651	0,001068	-0,02777	12:05:11	9,74
104.250000	15,1	104.250000	-0,01724	0,002441	0,025024	0,002441	-0,0296	12:05:12	9,74
104.766000	15,1	104.765000	-0,01785	0,001984	0,021973	-0,00046	-0,02823	12:05:14	9,65
105.281000	15,1	105.265000	-0,01587	0,001373	0,020447	-0,00015	-0,02976	12:05:15	9,65
105.797000	15,1	105.781000	-0,01648	0,006714	0,021973	0,003052	-0,02335	12:05:16	9,57
106.297000	15,1	106.297000	-0,01785	0,002289	0,020142	0,002594	-0,02945	12:05:17	9,74
106.813000	15,1	106.812000	-0,01679	0,001831	0,023346	0,000916	-0,02976	12:05:18	9,65
107.328000	15,1	107.328000	-0,01526	0,003967	0,021515	0	-0,02838	12:05:19	9,65
107.844000	15,1	107.843000	-0,01724	0,002594	0,021515	0,003815	-0,02869	12:05:20	9,65
108.359000	15,1	108.343000	-0,01755	0,003204	0,023041	0,000763	-0,0293	12:05:21	9,74
108.875000	15,1	108.859000	-0,01755	0,001221	0,02121	0,001831	-0,02838	12:05:23	9,48
109.391000	15,1	109.375000	-0,01633	0,002289	0,024719	0,00061	-0,03067	12:05:24	9,83
109.906000	15,1	109.890000	-0,01648	0,004425	0,021515	0,002289	-0,02747	12:05:25	9,83
110.406000	15,1	110.406000	-0,01663	0,001678	0,021973	0,000153	-0,0293	12:05:26	9,74
110.922000	15,1	110.922000	-0,0174	0,003357	0,022888	0,002289	-0,02853	12:05:28	9,74
111.438000	15,1	111.422000	-0,01892	0,004425	0,023041	-0,00015	-0,02899	12:05:29	9,74
111.953000	15,1	111.937000	-0,01816	0,003967	0,021973	0,001373	-0,02823	12:05:30	9,74
112.453000	15,1	112.437000	-0,01724	0,000305	0,020752	0,000305	-0,02792	12:05:31	9,65
112.969000	15,1	112.953000	-0,01724	0,004272	0,022125	0,000763	-0,0293	12:05:32	9,83
113.484000	15,1	113.468000	-0,01785	0,001984	0,019684	0,001221	-0,02899	12:05:33	9,83
113.984000	15,1	113.984000	-0,01679	0,001526	0,023193	0,000763	-0,02777	12:05:34	9,74
114.500000	15,1	114.484000	-0,0174	0,001984	0,021973	0,000153	-0,03174	12:05:36	9,83

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
115.016000	15,1	115.000000	-0,01724	0,002289	0,023041	0	-0,02899	12:05:37	9,83
115.531000	15,1	115.515000	-0,01862	0,002594	0,023956	0,000916	-0,03052	12:05:38	9,83
116.031000	15,1	116.047000	-0,01556	0,002289	0,02243	0,00061	-0,02976	12:05:39	9,74
116.563000	15,1	116.562000	-0,01953	0,003662	0,022125	0,002594	-0,0293	12:05:40	9,83
117.078000	15	117.062000	-0,01572	0,002747	0,020142	0,002594	-0,0267	12:05:41	9,74
117.594000	15	117.578000	-0,01724	0,003357	0,020142	0,000763	-0,03006	12:05:42	9,83
118.094000	15	118.093000	-0,01511	0,002289	0,022736	0,002441	-0,03006	12:05:43	9,83
118.609000	15	118.593000	-0,01846	0,002289	0,022888	0,003357	-0,03021	12:05:45	9,74
119.125000	15	119.109000	-0,01862	0,002289	0,023193	0,002594	-0,02976	12:05:46	9,74
119.625000	15	119.625000	-0,01862	0,003967	0,020599	0,002289	-0,02731	12:05:47	9,83
120.141000	15	120.125000	-0,01617	0,002289	0,020905	0,00351	-0,03006	12:05:48	9,91
120.656000	15,1	120.640000	-0,02136	0,001984	0,022736	0,001678	-0,03067	12:05:49	9,91
121.156000	15,1	121.156000	-0,01587	0,001831	0,022278	0,001526	-0,03006	12:05:50	9,74
121.672000	15,1	121.656000	-0,01511	0,001831	0,022125	0,001526	-0,02853	12:05:52	9,74
122.188000	15,1	122.172000	-0,01724	0,00473	0,022736	0,00061	-0,03113	12:05:53	9,74
122.688000	15	122.687000	-0,01617	0,002747	0,022888	0,000763	-0,02853	12:05:54	9,74
123.203000	15	123.187000	-0,01831	0,004272	0,022278	0,001984	-0,02914	12:05:55	9,74
123.719000	15	123.703000	-0,01892	0,003815	0,021667	0,00061	-0,02808	12:05:56	9,83
124.234000	15	124.218000	-0,02014	0,002136	0,02182	0,001373	-0,03037	12:05:57	9,74
124.734000	15	124.734000	-0,0174	0,002594	0,02243	0,001984	-0,02808	12:05:59	9,74
125.250000	15	125.234000	-0,01862	0	0,022583	0,002136	-0,02792	12:06:00	9,83
125.766000	15	125.750000	-0,01617	0,000458	0,020447	0,001678	-0,02823	12:06:01	9,83
126.266000	15	126.281000	-0,01648	0,001526	0,019226	-0,00107	-0,02747	12:06:02	9,83
126.797000	15	126.797000	-0,01694	0,001526	0,020142	0,002747	-0,02838	12:06:03	9,83
127.313000	15	127.312000	-0,01755	0,004883	0,021515	0,001678	-0,0293	12:06:04	9,74
127.828000	15	127.812000	-0,01556	0,002899	0,021667	0,002136	-0,03204	12:06:05	9,83
128.344000	15	128.328000	-0,01816	0,000916	0,019836	0,000763	-0,02914	12:06:06	9,65
128.844000	15	128.843000	-0,01511	0,000305	0,021973	0,000458	-0,02808	12:06:08	9,91
129.359000	15	129.343000	-0,01755	0,003204	0,021667	0,001678	-0,02853	12:06:09	9,74
129.875000	15	129.875000	-0,01755	0,002136	0,022888	0,003052	-0,03113	12:06:10	9,83
130.406000	15	130.406000	-0,01846	0,001373	0,023499	0,000916	-0,02853	12:06:11	9,74
130.922000	15	130.922000	-0,01648	0,004425	0,021515	0,002289	-0,02808	12:06:12	9,74
131.438000	15	131.422000	-0,01831	0,002441	0,023804	0,002899	-0,02945	12:06:14	9,74
131.953000	15	131.937000	-0,01694	0,002899	0,022278	0,001984	-0,02899	12:06:15	9,83
132.469000	15	132.453000	-0,01663	0,003204	0,023193	0,002747	-0,02777	12:06:16	9,91
132.969000	15	132.968000	-0,01892	0,001221	0,023499	0,00061	-0,02869	12:06:17	9,74
133.484000	15	133.484000	-0,01694	0,002136	0,021362	0,000916	-0,0296	12:06:18	9,74
134.000000	15	133.984000	-0,01602	0	0,021973	0,001831	-0,02838	12:06:19	9,74
134.516000	15,1	134.500000	-0,01862	0,00351	0,022278	0,002594	-0,03052	12:06:20	9,83
135.031000	15,1	135.015000	-0,01633	0,001221	0,019989	0,001373	-0,0296	12:06:21	9,83
135.531000	15,1	135.531000	-0,01862	0,002441	0,022125	0,001526	-0,02716	12:06:22	9,74
136.047000	15,1	136.062000	-0,01755	0,002594	0,022125	0,001526	-0,02884	12:06:24	9,83
136.578000	15,1	136.562000	-0,01679	0,004425	0,019379	0,002899	-0,02808	12:06:25	9,83
137.094000	15,1	137.078000	-0,0174	0,002747	0,02243	0,002136	-0,02976	12:06:26	9,74
151.219000	15	151.203000	-0,01709	0,003967	0,022888	0	-0,02945	12:06:27	9,74
151.719000	15	151.718000	-0,01968	0,002441	0,021667	-0,00061	-0,02762	12:06:28	9,74
152.234000	15	152.218000	-0,01816	0,002899	0,023041	0,001984	-0,02533	12:06:29	9,74
152.750000	15	152.734000	-0,0174	-0,00015	0,021362	0,002136	-0,0296	12:06:31	9,83
153.266000	15	153.250000	-0,0177	0,003662	0,021973	-0,00046	-0,02899	12:06:32	9,74
153.766000	15	153.765000	-0,01755	0,001984	0,021973	0,00061	-0,02991	12:06:33	9,74

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
154.281000	15	154.265000	-0,02075	0,003815	0,022888	0,002441	-0,02884	12:06:34	9,65
154.797000	15	154.781000	-0,0174	0,00351	0,023804	0,000458	-0,02792	12:06:35	9,74
155.297000	15	155.297000	-0,01862	0,001831	0,021057	0	-0,0296	12:06:36	9,91
155.813000	15	155.812000	-0,01648	0,001373	0,022736	0,000458	-0,02808	12:06:37	9,74
156.328000	15	156.343000	-0,01724	-0,00031	0,020752	0,001068	-0,02762	12:06:39	9,65
156.859000	15	156.843000	-0,01892	0,001984	0,020447	0,001526	-0,03189	12:06:40	9,74
157.375000	15	157.359000	-0,01709	0,001526	0,023499	0,001221	-0,03021	12:06:41	9,74
157.875000	15	157.875000	-0,01724	0,002289	0,020294	0,001068	-0,02792	12:06:42	9,83
158.391000	15	158.375000	-0,01724	0,001373	0,022583	0,001068	-0,02777	12:06:44	8,96
158.906000	15	158.890000	-0,01633	0,000763	0,025024	0,000153	-0,02976	12:06:45	7,65
159.422000	15	159.406000	-0,01679	0,002899	0,020142	0,000305	-0,02914	12:06:47	9,22
159.938000	15	159.922000	-0,01709	0,003357	0,022888	0,000305	-0,02976	12:06:48	10,17
160.438000	15	160.437000	-0,01663	0,002747	0,021057	0,00061	-0,0296	12:06:49	10,26
160.953000	15	160.937000	-0,01694	0,002594	0,021057	0,00061	-0,02976	12:06:50	10,17
161.469000	15	161.453000	-0,01785	0,002289	0,022125	0,002899	-0,03067	12:06:51	10,26
161.984000	15	161.968000	-0,01801	0,003662	0,020905	0,001678	-0,02945	12:06:52	10,26
162.484000	15	162.500000	-0,01816	0,003204	0,023346	0,001984	-0,02686	12:06:53	10,17
163.016000	15	163.031000	-0,01648	0,001984	0,021515	0,00061	-0,03052	12:06:54	10,26
163.547000	15	163.547000	-0,01663	0	0,021362	0,00061	-0,02823	12:06:56	10,26
164.063000	15	164.047000	-0,01541	0,00412	0,022736	0,003662	-0,02823	12:06:57	10,09
164.578000	15	164.562000	-0,01602	0,003357	0,021667	0,001526	-0,03159	12:06:58	10,26
165.094000	15	165.078000	-0,01633	0,002289	0,022278	0,000916	-0,02823	12:06:59	10,35
165.594000	15	165.593000	-0,01755	0,001373	0,019836	0,000458	-0,02976	12:07:00	10,26
166.109000	15	166.109000	-0,01724	0,001831	0,021362	0,001678	-0,03113	12:07:01	10,17
166.625000	15	166.609000	-0,01602	0,001984	0,022736	0,001526	-0,02838	12:07:03	10,35
167.141000	15	167.125000	-0,01907	0,001678	0,020599	0,001526	-0,03067	12:07:04	10,09
167.656000	15	167.640000	-0,01709	0,003204	0,021057	0,001831	-0,02853	12:07:05	10,17
168.172000	15	168.156000	-0,01831	0,002899	0,020447	-0,00015	-0,02884	12:07:06	10,26
168.672000	15	168.672000	-0,01663	0,003052	0,025482	0,003815	-0,02899	12:07:07	10,26
169.188000	15	169.172000	-0,01709	0,001068	0,021515	0,001221	-0,02869	12:07:08	10,26
169.703000	15	169.687000	-0,01617	0,001984	0,020447	0,001221	-0,02914	12:07:09	10,26
170.203000	15	170.203000	-0,01816	0,00351	0,022278	0,002441	-0,02914	12:07:11	10,17
170.719000	15	170.703000	-0,01679	0,003357	0,022736	0,001678	-0,02762	12:07:12	9,83
171.234000	15	171.218000	-0,01633	0,000916	0,020447	-0,00015	-0,03006	12:07:13	10,17
171.750000	15	171.734000	-0,01694	0,003662	0,021667	0,001831	-0,02686	12:07:14	10,26
172.250000	15	172.250000	-0,01617	0,002747	0,021973	0,000763	-0,03082	12:07:15	10,35
172.766000	15	172.750000	-0,01755	0,000916	0,022736	0,001068	-0,02869	12:07:16	10,26
174.484000	15,1	174.468000	-0,01755	0,001526	0,02121	0,002136	-0,02869	12:07:17	10,26
174.984000	15,1	174.984000	-0,01846	0,003052	0,02121	0,002441	-0,02625	12:07:18	10,17
175.500000	15,1	175.515000	-0,01846	0,003967	0,021667	0,001221	-0,03006	12:07:20	10,26
176.031000	15,1	176.047000	-0,01846	0,002594	0,021973	-0,00061	-0,02869	12:07:21	10,26
176.563000	15,1	176.547000	-0,01679	0,000763	0,021057	-0,0029	-0,02808	12:07:22	10,35
177.078000	15,1	177.062000	-0,01572	0,00412	0,021515	-0,00107	-0,02884	12:07:23	10,35
177.578000	15,1	177.578000	-0,01724	0,001068	0,021362	0	-0,02945	12:07:24	10,17
178.094000	15,1	178.078000	-0,01709	0,002441	0,020752	0,00061	-0,02777	12:07:25	10,26
178.609000	15,1	178.593000	-0,01831	0,004272	0,021515	0,000305	-0,02625	12:07:26	10,17
179.125000	15,1	179.109000	-0,01801	0,001068	0,021973	0,000458	-0,02853	12:07:28	10,35
179.641000	15,1	179.625000	-0,01816	0,002136	0,02121	0,000916	-0,03037	12:07:29	10,09
180.141000	15,1	180.140000	-0,0177	0,000763	0,021973	0,000916	-0,03021	12:07:30	10,35
180.656000	15,1	180.640000	-0,01801	0,004425	0,020294	0,000305	-0,0296	12:07:31	10,17

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
181.172000	15,1	181.156000	-0,0174	0,002289	0,023804	0,002289	-0,02884	12:07:32	10,26
181.688000	15	181.672000	-0,01755	0,004425	0,021362	0,003662	-0,03067	12:07:33	10,26
182.188000	15	182.187000	-0,01831	0,002136	0,023041	0,000458	-0,02914	12:07:34	10,26
182.703000	15	182.687000	-0,0174	0,002594	0,021973	0,000763	-0,02884	12:07:36	10,17
183.219000	15	183.203000	-0,01923	0,002899	0,023193	0,000763	-0,02823	12:07:37	10,35
183.719000	15	183.718000	-0,0174	0,001831	0,021667	-0,00031	-0,02869	12:07:38	10,35
184.234000	15	184.234000	-0,01511	0,002747	0,021057	0,002441	-0,02823	12:07:39	10,26
184.750000	15	184.734000	-0,0174	0,000153	0,02121	0,000153	-0,02869	12:07:40	10,17
185.266000	15	185.250000	-0,01846	0,003204	0,02121	0,002136	-0,02838	12:07:41	10,26
185.766000	15	185.765000	-0,01984	0,000458	0,021515	0,001526	-0,0296	12:07:42	10,26
186.281000	15	186.265000	-0,01801	0,001221	0,023193	-0,00153	-0,02853	12:07:43	10,17
186.797000	15	186.797000	-0,01755	0,002899	0,023346	0,001831	-0,02838	12:07:45	10,26
187.313000	15	187.312000	-0,01648	0,002136	0,020447	0,001221	-0,03006	12:07:46	10,17
187.828000	15	187.812000	-0,01801	0,003967	0,021667	0,001221	-0,03082	12:07:47	10,09
188.344000	15	188.328000	-0,01587	0,003662	0,02121	0,001678	-0,02899	12:07:48	10,35
188.844000	15	188.843000	-0,01801	0,002441	0,022736	0,004272	-0,03021	12:07:49	10,17
189.359000	15	189.343000	-0,01709	-0,00061	0,022278	-0,00061	-0,02914	12:07:50	10,35
189.875000	15	189.859000	-0,0177	0,000763	0,02121	0,000763	-0,02991	12:07:51	10,17
190.391000	15	190.390000	-0,0177	-0,00046	0,024261	0,002441	-0,02869	12:07:52	10,26
190.906000	15	190.906000	-0,01617	0,002899	0,021362	0,000305	-0,02869	12:07:54	10,26
191.422000	15	191.406000	-0,0174	0,003204	0,021057	0,001831	-0,02747	12:07:55	10,35
191.938000	15,1	191.922000	-0,01663	0,00412	0,02182	0,001373	-0,02777	12:07:56	10,35
192.438000	15,1	192.437000	-0,01663	0,001221	0,022278	0,000916	-0,02976	12:07:57	10,26
192.953000	15	192.937000	-0,01587	0,001068	0,019531	0,00061	-0,02976	12:07:58	10,26
193.469000	15	193.453000	-0,02121	0,000153	0,022278	0,001831	-0,0293	12:07:59	10,26
193.984000	15	193.968000	-0,0174	0,006866	0,021362	-0,00015	-0,02396	12:08:00	10,17
194.484000	15	194.484000	-0,01892	0,003204	0,023499	0,000458	-0,02884	12:08:01	10,26
195.000000	15	194.984000	-0,01679	0,003052	0,021515	0,003662	-0,02792	12:08:03	10,17
195.516000	15,1	195.500000	-0,01648	0,001678	0,023041	0,001984	-0,03006	12:08:04	10,26
196.016000	15,1	196.015000	-0,01633	0,002747	0,02243	0,000153	-0,02808	12:08:05	10,17
196.531000	15	196.515000	-0,01953	0,002747	0,02182	0,001831	-0,02945	12:08:06	10,17
197.047000	15	197.031000	-0,01801	0,00412	0,02243	0,001831	-0,0296	12:08:07	10,17
197.547000	15	197.547000	-0,01663	0,004883	0,019989	0,000458	-0,02823	12:08:08	10,26
198.063000	15	198.047000	-0,01648	0,001678	0,021057	0,000458	-0,03021	12:08:09	10,26
198.578000	15,1	198.562000	-0,01694	0,003662	0,023499	0,001526	-0,02884	12:08:10	10,26
199.078000	15,1	199.078000	-0,01801	0,002899	0,02182	0,002136	-0,02853	12:08:12	10,17
199.594000	15,1	199.593000	-0,01633	0,002136	0,021362	-0,00061	-0,02945	12:08:13	10,26
200.109000	15	200.093000	-0,01785	0,001526	0,021667	0,002289	-0,02884	12:08:14	10,35
200.625000	15	200.609000	-0,0177	0,001526	0,021515	0,002441	-0,02823	12:08:15	10,26
201.125000	15	201.125000	-0,01801	0,003052	0,023499	0,001984	-0,03189	12:08:16	10,35
201.641000	15	201.625000	-0,01648	0,003204	0,02121	0,000305	-0,03006	12:08:17	10,17
202.156000	15,1	202.140000	-0,01648	0,003662	0,022888	0,001373	-0,02869	12:08:18	10,26
202.656000	15,1	202.656000	-0,01663	0,00412	0,023651	0,000763	-0,02884	12:08:20	10,26
203.172000	15	203.156000	-0,01694	0,001068	0,02121	0,001068	-0,0293	12:08:21	10,26
203.688000	15	203.672000	-0,01785	0,001831	0,023499	-0,00031	-0,02838	12:08:22	10,17
204.203000	15	204.187000	-0,01724	0,001373	0,023499	0,000763	-0,03021	12:08:23	10,26
204.703000	15	204.687000	-0,01617	0,003662	0,020752	0,000916	-0,02899	12:08:24	10,09
205.219000	15	205.203000	-0,01617	0,001526	0,022583	0,000916	-0,02747	12:08:25	10,35
205.734000	15	205.718000	-0,01846	0,003967	0,023346	-0,00076	-0,02792	12:08:26	10,26
206.234000	15	206.234000	-0,01816	0,002441	0,022736	0,001678	-0,0296	12:08:27	10,26

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
206.750000	15	206.734000	-0,01785	0,004272	0,021973	-0,00122	-0,0325	12:08:29	10,26
207.266000	15	207.250000	-0,01984	0,003815	0,022888	0,001221	-0,02823	12:08:30	10,09
207.781000	15	207.765000	-0,01648	0,001221	0,019836	0,000916	-0,02655	12:08:31	10,17
208.281000	15	208.265000	-0,01724	0,003815	0,022583	0,002594	-0,03006	12:08:32	10,26
208.797000	15	208.781000	-0,01953	0,000763	0,021057	0,002747	-0,03067	12:08:33	10,17
209.313000	15	209.297000	-0,01694	0,000916	0,022736	0,000458	-0,02808	12:08:34	10,17
209.813000	15	209.812000	-0,01602	0,001678	0,021667	0,001831	-0,03052	12:08:35	10,17
210.328000	15	210.312000	-0,01938	0,001678	0,020447	0,001221	-0,02792	12:08:37	10,17
210.844000	15	210.828000	-0,0174	0,003052	0,022125	0,001831	-0,02914	12:08:38	10,26
211.344000	15	211.343000	-0,01556	0,003204	0,019836	0,002594	-0,02731	12:08:39	10,35
211.859000	15	211.843000	-0,01495	0,003815	0,021515	0,001373	-0,0293	12:08:40	10,17
212.375000	15	212.359000	-0,01785	0,001526	0,020905	0,001831	-0,02716	12:08:41	10,26
212.891000	15	212.875000	-0,01907	0,000763	0,023804	0	-0,02899	12:08:42	10,17
213.391000	15	213.390000	-0,01907	0,001678	0,023193	0,000305	-0,02823	12:08:43	10,43
227.516000	15	227.500000	-0,01587	0,001984	0,016632	0,001984	-0,02777	12:08:44	10,26
228.031000	15	228.015000	-0,01511	0,003357	0,018158	0,002594	-0,03006	12:08:46	10,17
228.531000	14,9	228.531000	-0,01617	0,00351	0,016022	0,001984	-0,0296	12:08:47	10,26
229.047000	14,9	229.031000	-0,01679	0,003815	0,016022	0,002136	-0,02838	12:08:48	10,35
229.563000	15	229.547000	-0,01831	0,003662	0,016327	0,003967	-0,03037	12:08:49	10,17
230.078000	15	230.062000	-0,01679	0,005951	0,015564	0,002289	-0,03098	12:08:50	10,26
230.578000	14,9	230.562000	-0,01846	0,00351	0,015259	0,002747	-0,03037	12:08:51	10,17
231.094000	14,9	231.078000	-0,01831	0,001373	0,016327	0,004425	-0,03052	12:08:52	10,17
231.609000	14,9	231.593000	-0,01602	0,002899	0,015106	0,003815	-0,03037	12:08:54	10,17
232.109000	15	232.109000	-0,0148	0,00351	0,017395	0,002747	-0,03296	12:08:55	10,35
232.625000	15	232.609000	-0,01679	0,00473	0,018158	0,001678	-0,02945	12:08:56	10,43
233.141000	14,9	233.125000	-0,01602	0,004272	0,016174	0,002136	-0,03357	12:08:57	10,17
233.641000	14,9	233.640000	-0,01663	0,004883	0,017853	0,002747	-0,02945	12:08:58	10,35
234.156000	15	234.172000	-0,01724	0,001526	0,017242	0,003967	-0,02899	12:08:59	10,17
234.688000	15	234.687000	-0,01679	0,002747	0,01709	0,002441	-0,02747	12:09:00	10,26
235.203000	15	235.187000	-0,0177	0,002899	0,014954	0,003815	-0,03052	12:09:01	10,09
235.719000	15	235.703000	-0,0174	0,006409	0,016785	0,003204	-0,03082	12:09:03	10,26
236.219000	15	236.218000	-0,01648	0,00351	0,017395	0,003662	-0,0296	12:09:04	10,26
236.734000	14,9	236.718000	-0,01694	0,004272	0,016174	0,002747	-0,03037	12:09:05	10,17
237.250000	14,9	237.234000	-0,01404	0,00351	0,014038	0,000763	-0,03113	12:09:06	10,17
237.750000	15	237.750000	-0,01755	0,005493	0,016022	0,004883	-0,03113	12:09:07	10,26
238.266000	15	238.250000	-0,01694	0,001831	0,019836	0,002594	-0,02945	12:09:08	10,17
238.781000	14,9	238.765000	-0,01755	0,004425	0,016632	0,003052	-0,02884	12:09:09	10,17
239.297000	14,9	239.281000	-0,01541	0,003052	0,016632	0,005188	-0,03006	12:09:10	10,09
239.813000	14,9	239.797000	-0,01495	0,004578	0,017395	0,001526	-0,02976	12:09:12	10,26
240.313000	14,9	240.312000	-0,01617	0,002747	0,018158	0,002136	-0,02808	12:09:13	10,35
240.828000	14,9	240.812000	-0,01846	0,005188	0,017548	0,00473	-0,02899	12:09:14	10,17
241.344000	15	241.328000	-0,01602	0,004425	0,016937	0,002289	-0,03357	12:09:15	10,35
241.844000	15	241.843000	-0,01862	0,00351	0,017548	0,003204	-0,03189	12:09:16	10,26
242.359000	15	242.343000	-0,01816	0,004425	0,016785	0,002441	-0,03082	12:09:17	10,35
242.875000	15	242.859000	-0,01709	0,004425	0,016632	0,002747	-0,02777	12:09:18	10,35
243.391000	14,9	243.375000	-0,01938	0,00824	0,017853	0,003357	-0,03143	12:09:19	10,26
243.891000	14,9	243.875000	-0,01587	0,00412	0,016022	0,001221	-0,03113	12:09:20	10,26
244.406000	14,9	244.390000	-0,01892	0,003967	0,016785	0,002441	-0,03006	12:09:22	10,26
244.922000	14,9	244.906000	-0,01694	0,003815	0,016174	0,004272	-0,03098	12:09:23	10,26
245.422000	14,9	245.406000	-0,01694	0,004883	0,015259	0,002899	-0,03281	12:09:24	10,26

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
245.938000	14,9	245.922000	-0,0174	0,003662	0,018463	0,00351	-0,03037	12:09:25	10,26
246.453000	14,9	246.437000	-0,01648	0,004883	0,017853	0,004883	-0,03052	12:09:26	10,26
246.953000	14,9	246.953000	-0,01877	0,005493	0,01709	0,002594	-0,0293	12:09:27	10,26
247.469000	14,9	247.453000	-0,01389	0,004883	0,015411	0,001831	-0,02716	12:09:28	10,17
247.984000	14,9	247.968000	-0,01633	0,004425	0,018921	0,005493	-0,03006	12:09:30	10,17
248.484000	14,9	248.484000	-0,01968	0,00351	0,014648	0,001984	-0,02899	12:09:31	10,26
249.000000	14,9	248.984000	-0,01617	0,006104	0,016479	0,003662	-0,03067	12:09:32	10,26
249.516000	14,9	249.500000	-0,0177	0,00473	0,017548	0,003357	-0,03098	12:09:33	10,26
250.016000	14,9	250.015000	-0,01617	0,003357	0,018005	0,002441	-0,03204	12:09:34	10,17
250.531000	14,9	250.515000	-0,01907	0,005035	0,018463	0,00412	-0,02838	12:09:35	10,26
251.047000	14,9	251.031000	-0,0145	0,00351	0,01709	0,001526	-0,0293	12:09:37	10,26
251.547000	14,9	251.547000	-0,01556	0,005035	0,017395	0,002747	-0,0293	12:09:38	10,26
252.063000	14,9	252.062000	-0,01694	0,002441	0,016632	0,002289	-0,02945	12:09:39	10,35
252.578000	14,9	252.562000	-0,01648	0,003357	0,017395	0,004578	-0,0267	12:09:40	10,26
253.094000	14,9	253.078000	-0,01816	0,00412	0,018158	0,004425	-0,03021	12:09:41	10,17
253.594000	14,9	253.593000	-0,01541	0,00473	0,016632	0,001984	-0,02991	12:09:42	10,17
254.109000	14,9	254.093000	-0,0177	0,005341	0,018005	0,002747	-0,03067	12:09:43	10,17
254.625000	15	254.609000	-0,0174	0,00412	0,018463	0,001678	-0,03037	12:09:44	10,26
255.125000	15	255.125000	-0,01663	0,005188	0,019226	0,001831	-0,03067	12:09:46	10,09
255.641000	14,9	255.625000	-0,01663	0,006866	0,017853	0,003967	-0,02899	12:09:47	10,26
256.156000	14,9	256.156000	-0,01709	0,00412	0,01709	0,002441	-0,03128	12:09:48	10,26
256.672000	14,9	256.672000	-0,01938	0,004425	0,017242	0,002899	-0,02976	12:09:49	10,43
257.188000	14,9	257.172000	-0,01617	0,004578	0,016632	0,001831	-0,03067	12:09:50	10,17
257.703000	14,9	257.687000	-0,01801	0,00412	0,015411	0,00351	-0,02853	12:09:51	10,35
258.219000	15	258.203000	-0,01801	0,004883	0,017853	0,003052	-0,02991	12:09:52	10,26
258.719000	15	258.703000	-0,01694	0,003204	0,016937	0,00351	-0,03159	12:09:53	10,09
259.234000	15	259.218000	-0,01831	0,00351	0,016632	0,00351	-0,03067	12:09:54	10,17
259.750000	15	259.734000	-0,01694	0,003052	0,016632	0,004883	-0,02899	12:09:56	10,17
260.250000	15	260.250000	-0,01846	0,002441	0,016479	0,004578	-0,02869	12:09:57	10,09
260.766000	15	260.750000	-0,01724	0,003204	0,017395	0,002289	-0,03174	12:09:58	10,26
261.281000	14,9	261.265000	-0,01663	0,003204	0,02182	0,001984	-0,03143	12:09:59	10,17
261.781000	14,9	261.781000	-0,01633	0,005493	0,018005	0,004272	-0,02976	12:10:00	10,26
262.297000	14,9	262.281000	-0,01694	0,005493	0,017242	0,003204	-0,03037	12:10:01	10,17
262.813000	14,9	262.797000	-0,01724	0,00351	0,015869	0,003967	-0,02808	12:10:02	10,17
263.328000	14,9	263.312000	-0,01541	0,004883	0,016632	0,002594	-0,0296	12:10:03	10,26
263.828000	14,9	263.812000	-0,01419	0,003204	0,01709	0,004578	-0,03021	12:10:05	10,17
264.344000	14,9	264.328000	-0,01572	0,006714	0,013123	0,004425	-0,0267	12:10:06	10,17
264.859000	14,9	264.843000	-0,01495	0,004578	0,018311	0,003815	-0,03052	12:10:07	10,17
265.359000	14,9	265.375000	-0,01541	0,00473	0,017548	0,002136	-0,0296	12:10:08	10,17
265.891000	14,9	265.906000	-0,01785	0,004272	0,016174	0,003662	-0,03006	12:10:09	10
266.422000	14,9	266.406000	-0,01755	0,003662	0,016479	0,002136	-0,03128	12:10:10	10,26
266.938000	14,9	266.922000	-0,01617	0,003967	0,016479	0,003204	-0,03098	12:10:12	10,09
267.438000	14,9	267.437000	-0,01617	0,006104	0,017395	0,002441	-0,03052	12:10:13	10,17
267.953000	14,9	267.937000	-0,01694	0,003815	0,016479	0,001678	-0,0322	12:10:14	10,17
268.469000	14,9	268.453000	-0,01511	0,003357	0,0177	0,003357	-0,02976	12:10:15	10,17
268.984000	14,9	268.968000	-0,0177	0,006866	0,017395	0,002899	-0,03067	12:10:16	10,17
269.484000	14,9	269.484000	-0,01465	0,002136	0,016632	0,00061	-0,02976	12:10:17	10,26
270.000000	14,9	269.984000	-0,01587	0,00351	0,014801	0,003662	-0,03006	12:10:18	10,26
270.516000	14,9	270.500000	-0,01617	0,005188	0,01709	0,005035	-0,0296	12:10:19	10,26
271.016000	14,9	271.015000	-0,01633	0,005493	0,018005	0,003052	-0,03143	12:10:20	10,26

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
271.531000	14,9	271.515000	-0,01602	0,001984	0,016785	0,003815	-0,02777	12:10:22	10,17
272.047000	14,9	272.031000	-0,01633	0,003204	0,01709	0,003204	-0,0322	12:10:23	10,26
272.547000	14,9	272.531000	-0,01877	0,003967	0,015869	0,004578	-0,0296	12:10:24	10,26
273.063000	14,9	273.047000	-0,01801	0,007172	0,01709	0,002136	-0,03052	12:10:25	10,26
273.578000	14,9	273.562000	-0,01663	0,005646	0,017548	0,001984	-0,03006	12:10:26	10,26
274.078000	14,9	274.062000	-0,01846	0,006256	0,015717	0,003815	-0,0325	12:10:27	10,26
274.594000	14,9	274.578000	-0,01541	0,005646	0,015869	0,003052	-0,03021	12:10:29	10,35
275.109000	14,9	275.093000	-0,01816	0,005341	0,014496	0,001373	-0,03067	12:10:30	10,26
275.609000	14,9	275.609000	-0,01663	0,005646	0,016937	0,003052	-0,02991	12:10:31	10,17
276.125000	14,9	276.109000	-0,0177	0,005341	0,018768	0,003357	-0,0322	12:10:32	10,17
276.641000	14,9	276.625000	-0,01968	0,004578	0,017395	0,004425	-0,02823	12:10:33	10,26
277.156000	14,9	277.140000	-0,0177	0,003967	0,015564	0,002747	-0,03113	12:10:34	10,26
277.656000	14,9	277.656000	-0,01648	0,002441	0,014038	0,003204	-0,02884	12:10:35	10,35
278.172000	14,9	278.156000	-0,01831	0,004578	0,016937	0,002289	-0,02945	12:10:37	10,26
278.688000	14,9	278.672000	-0,01755	0,00412	0,015717	0,002594	-0,03082	12:10:38	10,26
279.188000	14,9	279.187000	-0,01877	0,006409	0,017395	0,003967	-0,03052	12:10:39	10,26
279.703000	14,9	279.687000	-0,01846	0,005646	0,017242	0,002594	-0,0293	12:10:40	10,26
280.219000	14,9	280.203000	-0,01755	0,00412	0,018311	0,001678	-0,03052	12:10:41	10,35
280.734000	14,9	280.718000	-0,01663	0,005951	0,015411	0,005035	-0,03098	12:10:42	10,17
281.234000	14,9	281.218000	-0,01679	0,005493	0,01709	0,002899	-0,02991	12:10:44	10,35
281.750000	14,9	281.734000	-0,01648	0,001678	0,017242	0,003662	-0,02976	12:10:45	10,35
282.266000	14,9	282.250000	-0,01679	0,003815	0,015869	0,003662	-0,02823	12:10:46	10,35
282.766000	14,9	282.765000	-0,01602	0,004578	0,015869	0,002136	-0,03098	12:10:47	10,26
283.281000	14,9	283.265000	-0,01877	0,002594	0,016937	0,002899	-0,03037	12:10:48	10,26
283.797000	14,9	283.781000	-0,01633	0,003967	0,017548	0,003967	-0,03342	12:10:50	10,17
284.313000	14,9	284.297000	-0,01709	0,00412	0,01709	0,002747	-0,03143	12:10:51	10,17
284.813000	14,9	284.812000	-0,01663	0,010071	0,015564	0,002136	-0,02472	12:10:52	10,26
285.328000	14,9	285.312000	-0,01602	0,002747	0,014648	0,002899	-0,02899	12:10:53	10,26
285.844000	14,9	285.828000	-0,01679	0,003052	0,016022	0,002899	-0,03006	12:10:54	10,26
286.344000	14,9	286.343000	-0,01907	0,003815	0,01709	0,002441	-0,0293	12:10:56	10,17
286.859000	14,9	286.843000	-0,0174	0,003967	0,015564	0,002747	-0,02655	12:10:57	10,35
287.375000	14,9	287.359000	-0,01709	0,003967	0,016479	0,003204	-0,03449	12:10:58	10,35
287.875000	14,9	287.875000	-0,02075	0,003204	0,016937	0,003204	-0,02991	12:10:59	10,26
288.391000	14,9	288.375000	-0,01511	0,002289	0,016327	0,001831	-0,03006	12:11:00	10,26
288.906000	14,9	288.890000	-0,01617	0,003662	0,016022	0	-0,0293	12:11:01	10,35
303.016000	14,8	303.015000	-0,01801	0,003204	0,016327	0,001221	-0,02884	12:11:03	10,26
303.531000	14,8	303.515000	-0,01862	0,004578	0,015869	0,004425	-0,02945	12:11:04	10,26
304.047000	14,8	304.031000	-0,01877	0,00351	0,014801	0,001678	-0,03281	12:11:05	10,26
304.563000	14,8	304.562000	-0,0177	0,001678	0,01709	0,002899	-0,03067	12:11:06	10,26
305.078000	14,8	305.078000	-0,01617	0,003204	0,015717	0,002594	-0,0322	12:11:07	10,17
305.594000	14,8	305.578000	-0,01709	0,005493	0,016022	0,001221	-0,02914	12:11:08	10,35
306.109000	14,8	306.093000	-0,01785	0,005646	0,016022	0,002289	-0,02914	12:11:09	10,17
306.609000	14,8	306.609000	-0,01862	0,006866	0,01709	0,004272	-0,03082	12:11:11	10,35
307.125000	14,8	307.109000	-0,01846	0,00351	0,015106	0,002747	-0,03037	12:11:12	10,26
307.641000	14,8	307.625000	-0,01755	0,003815	0,016479	0,004425	-0,03037	12:11:13	10,26
308.141000	14,9	308.140000	-0,01633	0,005035	0,015259	0,003357	-0,02945	12:11:14	10,17
308.656000	14,9	308.640000	-0,01617	0,004883	0,015411	0,002441	-0,0296	12:11:15	10,26
309.172000	14,8	309.156000	-0,01556	0,003052	0,016327	0,003357	-0,02976	12:11:17	10,35
309.688000	14,8	309.672000	-0,01404	0,003967	0,016327	0,000305	-0,02976	12:11:18	10,26
310.188000	14,8	310.187000	-0,01663	0,00412	0,016174	0,003052	-0,03098	12:11:19	10,17

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
310.703000	14,8	310.687000	-0,01587	0,003357	0,016632	0,003662	-0,0296	12:11:20	10,26
311.219000	14,9	311.203000	-0,01816	0,00473	0,018158	0,00351	-0,0296	12:11:21	10,26
311.719000	14,9	311.718000	-0,01679	0,005493	0,018005	0,001068	-0,03006	12:11:22	10,09
312.234000	14,9	312.218000	-0,01648	0,002899	0,013733	0,001984	-0,02991	12:11:23	10,26
312.750000	14,9	312.734000	-0,01587	0,002594	0,017242	0,002899	-0,03067	12:11:24	10,26
313.266000	14,9	313.250000	-0,01663	0,002747	0,017395	0,003204	-0,03098	12:11:26	10,17
313.766000	14,9	313.765000	-0,01572	0,005188	0,016327	0,001221	-0,02991	12:11:27	10,26
314.281000	14,9	314.265000	-0,01541	0,003967	0,016327	0,002136	-0,02808	12:11:28	10,09
314.797000	14,9	314.781000	-0,01587	0,003967	0,013733	0,003052	-0,03098	12:11:29	10,26
315.297000	14,9	315.297000	-0,01617	0,003052	0,020905	0,003204	-0,02518	12:11:30	10,17
315.813000	14,8	315.797000	-0,0174	0,004883	0,016022	0,002136	-0,03067	12:11:31	10,17
316.328000	14,8	316.312000	-0,01755	0,002747	0,016632	0,001526	-0,03082	12:11:32	10,17
316.828000	14,9	316.812000	-0,0174	0,002747	0,016479	0,001984	-0,03113	12:11:33	10,26
317.344000	14,9	317.328000	-0,01541	0,004425	0,016937	0,005341	-0,03021	12:11:34	10,26
317.859000	14,9	317.843000	-0,01526	0,003052	0,016174	0,001984	-0,02792	12:11:36	10,35
318.375000	14,9	318.359000	-0,01709	0,004883	0,016327	0,002289	-0,03159	12:11:37	10,17
318.875000	14,9	318.875000	-0,01892	0,002441	0,016632	0,002441	-0,02884	12:11:38	10,17
319.391000	14,9	319.375000	-0,01511	0,005341	0,018005	-0,00183	-0,03082	12:11:39	10,26
319.906000	14,9	319.890000	-0,01785	0,006409	0,015717	0,002441	-0,02945	12:11:40	10,26
320.422000	14,8	320.406000	-0,01633	0,003357	0,015411	0,002747	-0,03052	12:11:41	10,26
320.922000	14,8	320.922000	-0,01511	0,002441	0,016174	0,003662	-0,02869	12:11:42	10,17
322.641000	14,9	322.625000	-0,0174	0,005646	0,015564	0,001984	-0,02914	12:11:43	10,43
323.156000	14,9	323.140000	-0,01801	0,002289	0,016632	0,002747	-0,02976	12:11:45	10,17
323.656000	14,9	323.656000	-0,01862	0,003052	0,014343	0,002594	-0,03113	12:11:46	10,09
324.172000	14,9	324.156000	-0,01907	0,003357	0,018158	0,003052	-0,03067	12:11:47	10,35
324.688000	14,8	324.672000	-0,01785	0,001984	0,016479	0,004425	-0,02823	12:11:48	10,35
325.188000	14,8	325.187000	-0,01694	0,001678	0,016785	0,002441	-0,02991	12:11:49	10,17
325.703000	14,8	325.687000	-0,01663	0,001984	0,015869	0,00351	-0,03082	12:11:51	10,43
326.219000	14,8	326.203000	-0,01587	0,004578	0,01709	0,003052	-0,02976	12:11:52	10,26
326.734000	14,8	326.718000	-0,01679	0,004578	0,016785	0,003204	-0,02991	12:11:53	10,09
327.234000	14,8	327.234000	-0,01602	0,001984	0,017395	0,003967	-0,03021	12:11:55	8
327.750000	14,8	327.734000	-0,0174	0,004272	0,018158	0,002747	-0,02991	12:11:56	8
328.266000	14,8	328.250000	-0,01663	0,002441	0,017395	0,003052	-0,03067	12:11:57	9,65
328.766000	14,8	328.765000	-0,01373	0,001984	0,016785	0,003204	-0,03082	12:11:58	9,83
329.281000	14,8	329.265000	-0,01846	0,001221	0,015411	0,004578	-0,03189	12:12:00	9,83
329.797000	14,8	329.781000	-0,01541	0,001221	0,014801	0,005341	-0,03006	12:12:01	9,74
330.297000	14,8	330.297000	-0,01587	0,005798	0,016174	0,003967	-0,02502	12:12:02	9,83
330.813000	14,8	330.797000	-0,01541	0,00351	0,015717	0,002289	-0,02869	12:12:03	9,74
331.328000	14,8	331.312000	-0,01572	0,00351	0,01709	0,002899	-0,02991	12:12:04	10
331.844000	14,8	331.828000	-0,01785	0,002594	0,01709	0,002747	-0,02976	12:12:06	9,91
332.344000	14,8	332.343000	-0,01724	0,004272	0,014648	0,00351	-0,03006	12:12:07	9,83
332.859000	14,8	332.859000	-0,01663	0,005035	0,015411	0,002899	-0,0296	12:12:08	9,83
333.375000	14,8	333.390000	-0,01572	0,001831	0,017242	0,002747	-0,03006	12:12:09	9,83
333.906000	14,8	333.890000	-0,01511	0,00412	0,015869	0,004578	-0,03098	12:12:10	9,91
334.422000	14,8	334.406000	-0,01724	0,005035	0,015411	0,001526	-0,03113	12:12:11	9,83
334.922000	14,8	334.922000	-0,01831	0,005493	0,0177	0,002289	-0,02762	12:12:12	9,74
335.438000	14,8	335.437000	-0,01526	0,004578	0,013733	0,004425	-0,02899	12:12:14	9,91
335.969000	14,8	335.953000	-0,01694	0,00412	0,016479	0,003204	-0,03021	12:12:15	9,74
336.484000	14,8	336.468000	-0,01953	0,004425	0,016327	0,00473	-0,02853	12:12:16	9,91
336.984000	14,8	336.984000	-0,01587	0,004425	0,016632	0,00412	-0,02716	12:12:17	9,83

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
337.500000	14,8	337.484000	-0,01648	0,002136	0,012054	0,002441	-0,02914	12:12:18	9,83
338.016000	14,8	338.000000	-0,01663	0,002289	0,016479	0,002136	-0,02976	12:12:19	9,91
338.531000	14,8	338.515000	-0,01572	0,003204	0,014954	0,002747	-0,02808	12:12:21	9,74
339.031000	14,8	339.031000	-0,01663	0,002594	0,014496	0,004883	-0,03037	12:12:22	9,91
339.547000	14,8	339.531000	-0,01755	0,005035	0,016174	0,003204	-0,02914	12:12:23	9,74
340.063000	14,8	340.047000	-0,01999	0,008392	0,016479	0,003204	-0,03052	12:12:24	9,91
340.563000	14,9	340.562000	-0,01862	0,004272	0,014954	0,002289	-0,03006	12:12:25	9,83
341.078000	14,9	341.062000	-0,01572	0,003204	0,015259	0,002747	-0,02914	12:12:26	9,91
341.594000	14,8	341.578000	-0,01709	0,002747	0,013885	0,000916	-0,02701	12:12:27	9,91
342.094000	14,8	342.093000	-0,0206	0,001831	0,016785	0,005493	-0,03128	12:12:29	9,74
342.609000	14,8	342.593000	-0,01648	0,003967	0,018158	0,003967	-0,02884	12:12:30	9,83
343.125000	14,8	343.109000	-0,01785	0,004425	0,016022	0,000153	-0,02823	12:12:31	9,83
343.641000	14,7	343.625000	-0,01572	0,002747	0,015564	0,000763	-0,03052	12:12:32	9,83
344.141000	14,7	344.140000	-0,01648	0,003815	0,016632	0,003662	-0,0293	12:12:33	9,74
344.656000	14,7	344.640000	-0,01663	0,002441	0,016327	0,003052	-0,02914	12:12:34	9,83
345.172000	14,7	345.156000	-0,01404	0,005341	0,016479	0,002594	-0,03128	12:12:35	9,65
345.688000	14,7	345.672000	-0,01984	0,006104	0,015564	0,002136	-0,02991	12:12:37	9,74
346.188000	14,7	346.187000	-0,01633	0,003052	0,016937	0,002594	-0,0293	12:12:38	9,83
346.703000	14,8	346.687000	-0,01831	0,002899	0,017242	0,004272	-0,0296	12:12:39	9,83
347.219000	14,8	347.203000	-0,01663	0,005035	0,014343	0,000305	-0,02976	12:12:40	9,83
347.719000	14,7	347.718000	-0,01495	0,003967	0,013275	0,003967	-0,0296	12:12:41	9,91
348.234000	14,7	348.218000	-0,01663	0,005035	0,018311	0,002136	-0,03067	12:12:43	9,83
348.750000	14,7	348.734000	-0,01511	0,004578	0,016479	0,003204	-0,03098	12:12:44	9,83
349.250000	14,7	349.250000	-0,01511	0,003815	0,016632	0,003815	-0,03235	12:12:45	9,83
349.766000	14,7	349.750000	-0,01923	0,003662	0,015106	0,00351	-0,02914	12:12:46	9,91
350.281000	14,7	350.265000	-0,01724	0,004272	0,014648	0,003815	-0,02914	12:12:47	9,83
350.797000	14,7	350.781000	-0,01648	0,002747	0,013885	0,002899	-0,03098	12:12:48	10
351.297000	14,7	351.297000	-0,01617	0,004578	0,014801	0,001831	-0,02808	12:12:49	9,83
351.813000	14,7	351.797000	-0,01709	0,003967	0,016937	0,003357	-0,03052	12:12:50	9,74
352.328000	14,7	352.312000	-0,01785	0,001984	0,0177	0,001984	-0,02884	12:12:52	9,83
352.828000	14,7	352.812000	-0,01816	0,00412	0,015564	0,00473	-0,02976	12:12:53	9,83
353.344000	14,7	353.328000	-0,01541	0,001984	0,015106	0,004272	-0,02991	12:12:54	9,91
353.859000	14,7	353.843000	-0,01663	0,00473	0,016785	0,00061	-0,02914	12:12:55	9,91
354.359000	14,7	354.359000	-0,01679	0,003052	0,016785	0,002747	-0,02884	12:12:56	9,74
354.875000	14,7	354.859000	-0,01648	0,00412	0,015411	0,002441	-0,03357	12:12:57	9,74
355.391000	14,7	355.375000	-0,0148	0,004272	0,016022	0,005188	-0,03326	12:12:58	9,83
355.891000	14,7	355.890000	-0,0148	0,003052	0,016479	0,000763	-0,03159	12:12:59	9,74
356.406000	14,8	356.390000	-0,01663	0,003204	0,017395	0,003357	-0,03006	12:13:01	9,65
356.922000	14,8	356.906000	-0,01495	0,003052	0,015411	0,002594	-0,02945	12:13:02	9,74
357.422000	14,8	357.422000	-0,01495	0,003967	0,01709	0,003815	-0,02884	12:13:03	9,91
357.938000	14,7	357.937000	-0,01663	0,003967	0,014496	0,003662	-0,02869	12:13:04	9,91
358.453000	14,7	358.437000	-0,01633	0,004425	0,016632	0,001373	-0,03204	12:13:05	9,83
358.969000	14,7	358.953000	-0,01831	0,003815	0,017548	0,002136	-0,02976	12:13:06	9,83
359.469000	14,7	359.468000	-0,01938	0,003204	0,016022	0,003357	-0,03082	12:13:07	9,83
359.984000	14,7	359.968000	-0,01755	0,00412	0,015259	0,002747	-0,03052	12:13:08	9,74
360.500000	14,7	360.484000	-0,01648	0,002899	0,016937	0,003204	-0,03006	12:13:10	9,83
361.000000	14,7	361.000000	-0,01648	0,004883	0,015259	0,001678	-0,03006	12:13:11	9,91
361.516000	14,7	361.500000	-0,01587	0,003357	0,016937	0	-0,02976	12:13:12	9,65
362.031000	14,7	362.015000	-0,01572	0,003052	0,016174	0,002594	-0,03204	12:13:13	9,83
362.547000	14,7	362.531000	-0,01679	0,002136	0,016022	0,002747	-0,03159	12:13:14	9,83

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
363.047000	14,7	363.047000	-0,01846	0,002899	0,015717	0,001526	-0,02838	12:13:16	9,91
363.563000	14,7	363.547000	-0,01617	0,002136	0,015869	0,00412	-0,03052	12:13:17	9,83
364.078000	14,7	364.078000	-0,01541	0,003662	0,017548	0,003967	-0,0293	12:13:18	9,91
364.594000	14,7	364.609000	-0,01694	0,002899	0,015564	0,003204	-0,02899	12:13:19	9,83
365.125000	14,7	365.125000	-0,01801	0,003967	0,011597	0,001831	-0,02777	12:13:20	9,91
379.234000	14,7	379.234000	-0,01846	0,00351	0,016479	0,002289	-0,0293	12:13:21	9,91
379.750000	14,7	379.734000	-0,01709	0,005493	0,015411	0,003662	-0,03006	12:13:22	9,65
380.266000	14,7	380.250000	-0,01648	0,003967	0,017548	0,00351	-0,02838	12:13:24	9,91
380.781000	14,6	380.765000	-0,01724	0,001678	0,014801	0,003204	-0,02747	12:13:25	9,91
381.281000	14,6	381.281000	-0,01663	0,005646	0,015869	0,001221	-0,02991	12:13:26	9,83
381.797000	14,6	381.781000	-0,01495	0,002289	0,015106	0,000305	-0,0322	12:13:27	9,91
382.313000	14,6	382.297000	-0,01694	0,005035	0,016022	0,001526	-0,02823	12:13:28	9,91
382.813000	14,6	382.812000	-0,01617	0,003204	0,014801	0,000458	-0,02899	12:13:29	10
383.328000	14,6	383.312000	-0,0174	0,00351	0,017395	0,002594	-0,02945	12:13:30	9,91
383.844000	14,6	383.828000	-0,01846	0,001984	0,016479	0,002289	-0,02899	12:13:31	9,83
384.359000	14,6	384.343000	-0,01755	0,004272	0,016022	0,001068	-0,02914	12:13:33	9,83
384.859000	14,7	384.859000	-0,0148	0,002594	0,01709	0,00412	-0,03098	12:13:34	9,83
385.375000	14,7	385.359000	-0,01953	0,005798	0,015106	0,005188	-0,02991	12:13:35	9,65
385.891000	14,6	385.875000	-0,01572	0,002136	0,016479	0,002289	-0,03037	12:13:36	9,74
386.391000	14,6	386.390000	-0,01724	0,003662	0,014343	0,003815	-0,02991	12:13:37	9,83
386.906000	14,7	386.890000	-0,01602	0,003815	0,014038	0,003204	-0,03067	12:13:38	9,83
387.422000	14,7	387.406000	-0,01816	0,003662	0,016479	0,003052	-0,02716	12:13:39	9,91
387.938000	14,7	387.922000	-0,01541	0,001831	0,0177	0,002441	-0,02884	12:13:40	9,83
390.047000	14,6	390.031000	-0,01785	0,00473	0,016785	0,002747	-0,0293	12:13:41	9,83
390.563000	14,6	390.547000	-0,0177	0,003815	0,016022	0,003662	-0,02884	12:13:43	9,83
391.063000	14,6	391.062000	-0,01831	0,002747	0,016479	-0,00015	-0,03143	12:13:44	9,91
391.578000	14,7	391.562000	-0,01709	0,00351	0,015259	0,002441	-0,02869	12:13:45	9,83
392.094000	14,7	392.078000	-0,01709	0,003052	0,014648	0,003204	-0,02869	12:13:46	9,91
392.594000	14,6	392.593000	-0,01633	0,001678	0,014648	0,002136	-0,02792	12:13:47	9,91
393.109000	14,6	393.093000	-0,01587	0,00412	0,015411	0,004578	-0,02838	12:13:48	9,74
393.625000	14,6	393.609000	-0,0177	0,00473	0,015106	0,001373	-0,02914	12:13:49	9,91
394.141000	14,6	394.125000	-0,01724	0,002441	0,016479	0,001678	-0,02777	12:13:50	9,74
394.641000	14,6	394.640000	-0,01602	0,003662	0,015564	0,003815	-0,02838	12:13:52	9,91
395.156000	14,6	395.140000	-0,01648	0,002289	0,018463	0,001678	-0,03143	12:13:53	9,65
395.672000	14,6	395.656000	-0,01679	0,001984	0,015564	0,001831	-0,0296	12:13:54	9,91
396.172000	14,6	396.172000	-0,01785	0,001984	0,016632	0,002289	-0,03098	12:13:55	9,91
396.688000	14,6	396.687000	-0,0174	0,002899	0,014801	0,00351	-0,02884	12:13:56	9,91
397.203000	14,6	397.187000	-0,01648	0,002441	0,016937	0,002899	-0,02914	12:13:57	9,74
397.719000	14,6	397.703000	-0,01617	0,004425	0,015869	0,002441	-0,02991	12:13:58	10
398.219000	14,6	398.218000	-0,01633	0,002899	0,016174	-0,00107	-0,02945	12:14:00	9,83
398.734000	14,6	398.718000	-0,0174	0,002899	0,015411	0,003204	-0,03052	12:14:01	9,65
399.250000	14,6	399.234000	-0,02029	0,003204	0,015411	0,003967	-0,02777	12:14:02	9,91
399.750000	14,6	399.750000	-0,01724	0,003662	0,0177	0,001373	-0,03021	12:14:03	9,83
400.266000	14,6	400.250000	-0,01907	0,00412	0,016937	0,002441	-0,0296	12:14:04	9,74
400.781000	14,6	400.765000	-0,01602	0,002594	0,015564	0,003204	-0,03265	12:14:05	9,74
401.297000	14,6	401.281000	-0,01587	0,00351	0,015869	0,004883	-0,02762	12:14:06	9,74
401.797000	14,6	401.797000	-0,01648	0,003204	0,014801	0,001831	-0,02914	12:14:07	9,65
402.313000	14,6	402.297000	-0,0174	0,002747	0,015106	0,002747	-0,02777	12:14:09	9,91
402.828000	14,6	402.812000	-0,01633	0,002136	0,016327	0,003052	-0,02914	12:14:10	9,74
403.328000	14,6	403.312000	-0,0177	0,003052	0,014038	-0,00015	-0,0293	12:14:11	9,83

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
403.844000	14,6	403.828000	-0,01602	0,002441	0,014191	0,003662	-0,02899	12:14:12	9,83
404.359000	14,6	404.343000	-0,01587	0,002594	0,016174	0,001984	-0,02899	12:14:13	9,83
404.859000	14,6	404.859000	-0,0177	0,005035	0,015411	0,002441	-0,02869	12:14:14	9,83
405.375000	14,6	405.359000	-0,01663	0,003357	0,014954	0,002594	-0,02853	12:14:15	9,74
405.891000	14,6	405.875000	-0,01648	0,001221	0,016022	0,003052	-0,02945	12:14:17	9,83
406.391000	14,6	406.390000	-0,01694	0,00351	0,014954	0,002136	-0,02914	12:14:18	9,91
406.906000	14,6	406.890000	-0,0174	0,002747	0,015564	0,002441	-0,03052	12:14:19	9,74
407.422000	14,6	407.406000	-0,01694	0,00351	0,016022	0	-0,02853	12:14:20	9,91
407.938000	14,6	407.922000	-0,01663	-0,00031	0,016632	0,003357	-0,02976	12:14:21	9,91
408.438000	14,6	408.422000	-0,01709	0,005188	0,013275	0,001373	-0,03082	12:14:22	9,91
408.953000	14,6	408.937000	-0,01602	0,002747	0,016937	0,00351	-0,02564	12:14:23	9,74
409.469000	14,6	409.453000	-0,01694	0,002899	0,011444	0,000763	-0,03082	12:14:24	9,74
409.969000	14,6	409.968000	-0,01709	0,003815	0,012512	0,000458	-0,03174	12:14:26	9,91
410.484000	14,6	410.468000	-0,01328	0,003662	0,015564	0,003204	-0,02731	12:14:27	9,83
411.000000	14,6	410.984000	-0,0174	0,004578	0,014496	0,002899	-0,02762	12:14:28	9,91
411.500000	14,6	411.500000	-0,01526	0,002594	0,017853	0,001984	-0,03128	12:14:29	9,91
412.016000	14,6	412.000000	-0,01602	0,001984	0,015869	0,002899	-0,02899	12:14:30	9,83
412.531000	14,6	412.515000	-0,01541	0,004272	0,014954	0,001373	-0,02945	12:14:31	9,65
413.047000	14,6	413.031000	-0,01648	0,003357	0,015106	0,002289	-0,02853	12:14:32	9,91
495.531000	14,6	495.515000	-0,01694	0,003662	0,015106	0,003662	-0,02808	12:14:33	9,91
496.047000	14,6	496.031000	-0,01663	0,003815	0,018005	0,003204	-0,03037	12:14:35	9,83
496.547000	14,6	496.547000	-0,01633	0,00351	0,016174	0,002289	-0,02945	12:14:36	9,83
497.063000	14,6	497.047000	-0,01617	0,00473	0,014648	-0,00137	-0,02762	12:14:37	10,09
497.578000	14,6	497.562000	-0,01587	0,00473	0,016022	0,001221	-0,02853	12:14:38	9,83
498.078000	14,6	498.062000	-0,0174	0,001831	0,017242	0,001984	-0,0296	12:14:39	9,83
498.594000	14,7	498.578000	-0,01648	0,005188	0,017242	-0,00061	-0,02853	12:14:40	9,83
499.109000	14,7	499.093000	-0,01633	0,00351	0,0177	0,002899	-0,03067	12:14:41	9,91
499.609000	14,7	499.609000	-0,01587	0,002441	0,016632	0,001984	-0,03021	12:14:43	9,83
500.125000	14,7	500.109000	-0,01709	0,002136	0,017395	0,002899	-0,03052	12:14:44	9,91
500.641000	14,7	500.625000	-0,0174	0,003815	0,016632	0,003204	-0,03006	12:14:45	9,83
501.141000	14,7	501.140000	-0,01587	0,004883	0,018158	0,001068	-0,02792	12:14:46	9,74
501.656000	14,7	501.640000	-0,01709	0,005035	0,016327	0,003357	-0,02838	12:14:47	9,83
502.172000	14,7	502.156000	-0,01785	0,001068	0,015106	0,002441	-0,03021	12:14:48	9,83
502.688000	14,7	502.672000	-0,01633	0,002747	0,018616	0,002594	-0,03311	12:14:49	9,91
503.188000	14,7	503.187000	-0,01709	0,002289	0,018158	0,002594	-0,03082	12:14:50	9,83
503.703000	14,7	503.687000	-0,01679	0,004272	0,017548	0,002136	-0,02884	12:14:52	9,83
504.219000	14,8	504.203000	-0,01572	0,003815	0,0177	0,002136	-0,02869	12:14:53	9,91
504.719000	14,8	504.718000	-0,0148	0,00412	0,017395	0,002441	-0,02792	12:14:54	9,91
505.234000	14,8	505.234000	-0,01801	0,003967	0,016479	0,002899	-0,02991	12:14:55	9,83
505.750000	14,8	505.734000	-0,01709	0,005493	0,014954	0,001526	-0,0296	12:14:56	9,91
506.266000	14,9	506.250000	-0,01572	0,005035	0,01709	0,001831	-0,02884	12:14:57	9,91
506.766000	14,9	506.765000	-0,01679	0,005493	0,016632	0,001221	-0,02914	12:14:58	9,91
507.281000	14,9	507.265000	-0,0177	0,003052	0,01709	0,002136	-0,02899	12:15:00	9,83
507.797000	14,9	507.781000	-0,0174	0,001831	0,0177	0,004425	-0,0296	12:15:01	9,74
508.297000	14,9	508.297000	-0,01679	0,003967	0,0177	0,002747	-0,03006	12:15:02	9,83
508.813000	14,9	508.797000	-0,01679	0,005035	0,015411	0,003967	-0,0325	12:15:03	9,83
509.328000	14,9	509.312000	-0,01679	0,003967	0,016479	0,002136	-0,0293	12:15:04	9,83
509.828000	14,9	509.812000	-0,01602	0,005951	0,015869	0,002594	-0,02838	12:15:06	10
510.344000	14,9	510.328000	-0,01831	0,003967	0,014191	0,003357	-0,03037	12:15:07	9,83
510.859000	15	510.843000	-0,01785	0,003815	0,018311	0,003204	-0,03067	12:15:08	9,74

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
511.359000	15	511.359000	-0,0174	0,00473	0,017853	0,002747	-0,03143	12:15:09	9,83
511.875000	15	511.859000	-0,0174	0,00473	0,016632	0,001221	-0,03052	12:15:10	9,74
512.391000	15	512.375000	-0,01465	0,006409	0,01709	0,002899	-0,0293	12:15:11	10
512.891000	15	512.890000	-0,01587	0,005493	0,014648	0,002289	-0,03113	12:15:13	9,74
513.406000	15	513.390000	-0,01373	0,005646	0,01709	0,00412	-0,03082	12:15:14	9,83
513.922000	15,1	513.906000	-0,01694	0,002289	0,01709	0,004883	-0,0293	12:15:15	9,74
514.422000	15,1	514.422000	-0,01526	0,00351	0,01709	0,001526	-0,02655	12:15:16	9,83
514.938000	15,1	514.922000	-0,01526	0,005035	0,018158	-0,00046	-0,02945	12:15:17	9,83
515.453000	15,1	515.437000	-0,01679	0,005646	0,015259	0,003052	-0,03143	12:15:18	9,74
515.953000	15,1	515.953000	-0,01648	0,003967	0,016022	0,001831	-0,02945	12:15:19	9,91
516.469000	15,1	516.468000	-0,01465	0,005493	0,017395	0,002899	-0,03098	12:15:20	9,91
516.984000	15,1	516.968000	-0,01923	0,007629	0,016632	0,003357	-0,02518	12:15:21	9,83
517.500000	15,1	517.484000	-0,01679	0,004272	0,017395	0,003662	-0,03037	12:15:23	9,74
518.000000	15,1	518.000000	-0,01694	0,00351	0,016785	0,003662	-0,0296	12:15:24	9,91
518.516000	15,1	518.500000	-0,01434	0,001831	0,017395	0,007324	-0,03204	12:15:25	9,83
519.031000	15,1	519.015000	-0,01938	0,007629	0,016479	0,00351	-0,0264	12:15:26	9,65
519.547000	15,1	519.531000	-0,01724	0,003815	0,018311	0,004425	-0,02914	12:15:27	9,74
520.047000	15,1	520.047000	-0,01709	0,005493	0,018158	0,004272	-0,03082	12:15:28	9,91
520.563000	15,1	520.547000	-0,01785	0,00473	0,017548	0,002594	-0,02945	12:15:30	9,83
521.078000	15,2	521.062000	-0,01556	0,00351	0,018616	0,002136	-0,03174	12:15:31	10,09
521.578000	15,2	521.562000	-0,01587	0,00351	0,018158	0,002747	-0,0322	12:15:32	9,91
522.094000	15,2	522.078000	-0,01679	0,005341	0,017548	0,002594	-0,03006	12:15:33	9,74
522.609000	15,2	522.593000	-0,01679	0,005493	0,016327	0,003815	-0,03082	12:15:34	9,83
523.109000	15,2	523.109000	-0,01877	0,005188	0,016937	0,002747	-0,03082	12:15:35	9,74
537.234000	15,3	537.218000	-0,02945	0,004425	0,030823	0,003662	-0,02853	12:15:36	9,83
537.750000	15,3	537.734000	-0,02609	0,003052	0,03006	0,000916	-0,02869	12:15:37	9,91
538.250000	15,4	538.250000	-0,0235	0,001526	0,030823	0,003967	-0,02808	12:15:39	9,74
538.766000	15,4	538.750000	-0,02823	0,004425	0,031891	0,004272	-0,02899	12:15:40	9,83
539.281000	15,4	539.265000	-0,02792	0,00351	0,028839	0,002441	-0,02869	12:15:41	9,83
539.797000	15,4	539.781000	-0,02609	0,001984	0,031281	-0,00046	-0,02762	12:15:42	9,83
540.297000	15,4	540.281000	-0,02823	0,003204	0,029755	0,003357	-0,02716	12:15:43	9,91
540.813000	15,4	540.797000	-0,02884	0,004883	0,032349	0,002289	-0,03098	12:15:44	9,91
541.328000	15,4	541.312000	-0,02808	0,002289	0,03067	0,002594	-0,02884	12:15:45	9,83
541.828000	15,4	541.812000	-0,0296	0,003815	0,030365	0,001678	-0,03494	12:15:46	9,74
542.344000	15,4	542.328000	-0,02945	0,005493	0,031128	0,00061	-0,02686	12:15:47	9,74
542.859000	15,5	542.843000	-0,02869	0,002899	0,032959	0,002441	-0,02869	12:15:49	9,74
543.359000	15,5	543.359000	-0,02853	0,003357	0,032349	0,001831	-0,02884	12:15:50	9,74
543.875000	15,5	543.859000	-0,02777	0,003967	0,030975	0,001526	-0,02838	12:15:51	9,74
544.391000	15,4	544.375000	-0,0296	0,003204	0,032043	0,003204	-0,02991	12:15:52	9,83
544.891000	15,4	544.890000	-0,03113	0,003204	0,031891	0,000916	-0,02869	12:15:53	9,91
545.406000	15,5	545.390000	-0,0267	0,006561	0,030823	0,002747	-0,02991	12:15:54	9,91
545.922000	15,5	545.906000	-0,02823	0,005646	0,031738	0,002594	-0,02976	12:15:55	9,74
546.422000	15,5	546.422000	-0,03006	0,004425	0,031891	0,002136	-0,03021	12:15:56	9,83
546.938000	15,5	546.922000	-0,03494	0,003662	0,03418	0,003052	-0,03143	12:15:58	9,74
547.453000	15,5	547.437000	-0,02899	0,003052	0,030365	0,003204	-0,02777	12:15:59	9,74
547.969000	15,5	547.953000	-0,02976	0,004425	0,032196	0,002747	-0,02899	12:16:00	9,83
548.469000	15,5	548.468000	-0,02976	0,004272	0,030518	0,003052	-0,02976	12:16:01	9,74
548.984000	15,5	548.968000	-0,02747	0,005188	0,029449	0,001068	-0,0296	12:16:02	9,74
549.500000	15,5	549.484000	-0,02945	0,005646	0,032196	0,002441	-0,0296	12:16:03	9,83
585.984000	15,5	585.968000	-0,03098	0,002747	0,032196	0,003052	-0,02976	12:16:04	9,83

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]						RÝCHLOSŤ [m.s ⁻¹]	
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5	ČAS	v
586.484000	15,5	586.484000	-0,03021	0,005188	0,033417	0,002136	-0,02853	12:16:05	9,83
587.000000	15,5	586.984000	-0,02914	0,00351	0,027008	0,00412	-0,02884	12:16:07	9,83
587.516000	15,5	587.500000	-0,03204	0,003662	0,03067	0,001831	-0,02991	12:16:08	9,74
588.031000	15,5	588.015000	-0,03082	0,002747	0,030365	0,002441	-0,02869	12:16:09	9,83
588.531000	15,5	588.531000	-0,03082	0,004578	0,030518	0,002289	-0,03067	12:16:10	9,83
589.047000	15,5	589.031000	-0,02976	0,003662	0,031281	0,002899	-0,02914	12:16:11	9,74
589.563000	15,5	589.547000	-0,03113	0,004883	0,032043	0,00351	-0,02884	12:16:12	10,09
590.078000	15,5	590.062000	-0,03128	0,003662	0,032349	0,003357	-0,02976	12:16:13	9,91
590.578000	15,5	590.562000	-0,02991	0,003204	0,031281	0,001526	-0,03113	12:16:15	9,83
591.094000	15,5	591.078000	-0,02945	0,003204	0,030365	0,00473	-0,02976	12:16:16	9,83
591.609000	15,5	591.593000	-0,02991	0,003357	0,031433	0,002899	-0,0296	12:16:17	9,91
592.109000	15,5	592.109000	-0,0293	0,002747	0,029602	0,002899	-0,02899	12:16:18	9,74
592.625000	15,5	592.609000	-0,02869	0,003967	0,032196	0,004578	-0,03159	x	9,914211
593.141000	15,5	593.125000	-0,02991	0,004425	0,031586	0,004272	-0,02823	s	0,292355
593.641000	15,5	593.640000	-0,03113	0,002594	0,031891	0,001526	-0,03037	vk	2,948846
594.156000	15,5	594.140000	-0,0293	0,002747	0,03067	0,000763	-0,0293		
594.672000	15,5	594.656000	-0,0293	0,001526	0,029449	0,001678	-0,02899		
595.172000	15,5	595.172000	-0,03159	0,005341	0,033417	0,003815	-0,02899		
595.688000	15,5	595.672000	-0,02869	0,005493	0,031891	0,000916	-0,03006		
596.203000	15,5	596.187000	-0,03052	0,003204	0,030212	-0,00122	-0,02701		
596.703000	15,4	596.703000	-0,03067	0,003662	0,028381	0,00061	-0,02823		
597.219000	15,4	597.203000	-0,03159	0,00473	0,031433	0,003052	-0,02991		
597.734000	15,4	597.718000	-0,03174	0,005035	0,031433	0,003967	-0,03052		
598.234000	15,4	598.234000	-0,02869	0,00351	0,031281	0,001678	-0,02869		
598.750000	15,4	598.734000	-0,02853	0,00824	0,03006	0,000305	-0,0267		
599.266000	15,4	599.250000	-0,03021	0,004883	0,031891	0,001678	-0,03021		
599.781000	15,4	599.765000	-0,03235	0,005341	0,031738	0,001068	-0,03006		
600.281000	15,4	600.281000	-0,03082	0,004425	0,031433	0,002899	-0,02853		
600.797000	15,4	600.781000	-0,03113	0,004883	0,029602	-0,00046	-0,02899		
601.313000	15,4	601.297000	-0,03098	0,004883	0,031128	0,001221	-0,03403		
601.813000	15,4	601.812000	-0,03342	0,003357	0,031586	0,000458	-0,02914		
602.328000	15,4	602.312000	-0,03006	0,001984	0,031586	0,001068	-0,02899		
602.844000	15,4	602.828000	-0,03479	0,002747	0,031891	0,001221	-0,0293		
603.344000	15,4	603.343000	-0,03189	0,001984	0,028839	0,000305	-0,03006		
603.859000	15,4	603.843000	-0,03174	0,004883	0,032654	0,001984	-0,02914		
604.375000	15,4	604.359000	-0,03052	0,00473	0,032196	0,000305	-0,02792		
604.891000	15,4	604.875000	-0,03189	0,000763	0,032043	0,002594	-0,02899		
605.391000	15,4	605.390000	-0,03174	0,004272	0,030823	0,002136	-0,02914		
605.906000	15,4	605.890000	-0,02991	0,00412	0,030212	0,001068	-0,03082		
606.422000	15,4	606.406000	-0,03067	0,002594	0,029449	0,001373	-0,02945		
606.938000	15,4	606.922000	-0,0322	0,006256	0,030212	-0,00076	-0,03021		
607.438000	15,4	607.422000	-0,03067	0,005188	0,030975	0,001678	-0,02899		
607.953000	15,4	607.937000	-0,0296	0,003662	0,030365	0,001526	-0,02808		
608.469000	15,4	608.453000	-0,02853	0,00351	0,032501	0,001831	-0,02914		
608.969000	15,4	608.968000	-0,02914	0,002899	0,029449	0,002441	-0,02899		
609.484000	15,4	609.468000	-0,03311	0,004272	0,031281	0,001526	-0,02823		
610.000000	15,4	609.984000	-0,03143	0,004272	0,031281	-0,00092	-0,02899		
610.500000	15,4	610.500000	-0,03113	0,005341	0,031281	0,001221	-0,02853		
611.016000	15,4	611.000000	-0,0322	0,001831	0,032654	0,002594	-0,02762		
611.531000	15,4	611.515000	-0,03143	0,003204	0,03067	-0,00015	-0,02884		

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]					
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5
612.047000	15,4	612.031000	-0,03265	0,003815	0,030518	0,001678	-0,02762
612.547000	15,4	612.547000	-0,03342	0,003815	0,030823	0,002289	-0,02716
613.063000	15,4	613.047000	-0,03067	0,00351	0,031433	0,001984	-0,02869
613.578000	15,4	613.562000	-0,03143	0,003052	0,030975	0,001068	-0,02808
614.078000	15,4	614.078000	-0,03388	0,006104	0,03006	0	-0,02976
614.594000	15,4	614.578000	-0,03235	0,004883	0,032501	0,000458	-0,0293
615.109000	15,4	615.093000	-0,03342	0,003662	0,030518	-0,00076	-0,02899
615.625000	15,4	615.609000	-0,03082	0,004425	0,030518	0,001221	-0,02899
616.125000	15,4	616.125000	-0,03128	0,00473	0,031738	0,003052	-0,02808
616.641000	15,4	616.625000	-0,03159	0,003204	0,030823	0,001373	-0,02884
617.156000	15,4	617.140000	-0,03235	0,004883	0,031281	-0,00015	-0,0293
617.656000	15,4	617.656000	-0,03098	0,003662	0,029602	-0,00092	-0,0296
618.172000	15,4	618.156000	-0,03098	0,005035	0,032043	0,001526	-0,0296
618.688000	15,4	618.672000	-0,03098	0,003204	0,029602	0,002441	-0,02884
619.203000	15,4	619.187000	-0,03128	0,005798	0,031128	0,002594	-0,0293
619.703000	15,4	619.687000	-0,03143	0,005493	0,032501	-0,00015	-0,03128
620.219000	15,4	620.203000	-0,03143	0,004883	0,03067	0,001678	-0,0293
620.734000	15,4	620.718000	-0,03128	0,006561	0,031738	0,001526	-0,03174
621.234000	15,4	621.234000	-0,03204	0,003052	0,031128	-0,00107	-0,02976
621.750000	15,4	621.734000	-0,02945	0,005188	0,031433	0,000916	-0,03204
622.266000	15,4	622.250000	-0,03067	0,00351	0,032654	-0,00031	-0,02991
622.766000	15,4	622.765000	-0,02823	0,003662	0,030365	0,004425	-0,02899
623.281000	15,3	623.265000	-0,03067	0,004425	0,031281	0,003204	-0,02945
623.797000	15,3	623.781000	-0,03067	0,004578	0,031738	0,003052	-0,02838
624.297000	15,3	624.297000	-0,03296	0,003052	0,03067	0,003052	-0,02869
624.813000	15,3	624.797000	-0,03052	0,004578	0,032806	-0,00153	-0,03021
625.328000	15,3	625.312000	-0,03052	0,004578	0,030975	0,003662	-0,03235
625.844000	15,3	625.828000	-0,0293	0,006714	0,031281	0,001831	-0,02716
626.344000	15,3	626.343000	-0,03006	0,006409	0,031433	0,003204	-0,02823
626.859000	15,3	626.843000	-0,03098	0,004425	0,030365	0,000916	-0,03052
627.375000	15,3	627.359000	-0,03021	0,004425	0,029297	0,001526	-0,03113
627.875000	15,3	627.875000	-0,03098	0,003357	0,030975	0,001984	-0,0296
628.391000	15,3	628.375000	-0,02976	0,003204	0,029602	0,000305	-0,02869
628.906000	15,3	628.890000	-0,02945	0,005493	0,03006	-0,00031	-0,02976
629.406000	15,3	629.406000	-0,03143	0,00412	0,031891	0,001221	-0,03067
629.922000	15,3	629.906000	-0,03082	0,004425	0,031281	0,002441	-0,03189
630.438000	15,3	630.422000	-0,03098	0,006256	0,029755	-0,00015	-0,02914
630.953000	15,3	630.937000	-0,03204	0,004883	0,030212	-0,00031	-0,03067
631.453000	15,3	631.437000	-0,03128	0,003662	0,033112	0,001984	-0,03021
631.969000	15,3	631.953000	-0,03128	0,005035	0,03006	0,003052	-0,03021
632.484000	15,3	632.468000	-0,03265	0,00351	0,032654	0,002136	-0,02991
632.984000	15,3	632.984000	-0,03037	0,004425	0,033722	0,001068	-0,03113
633.500000	15,3	633.484000	-0,03265	0,005035	0,030823	0,002747	-0,03067
634.016000	15,3	634.000000	-0,03067	0,003357	0,030975	-0,00244	-0,02853
648.141000	15,3	648.125000	-0,03296	0,003357	0,031281	0,001221	-0,02884
648.641000	15,3	648.640000	-0,03296	0,002899	0,031128	0,002289	-0,03006
649.156000	15,4	649.140000	-0,03403	0,001831	0,031433	0,000153	-0,02976
649.672000	15,4	649.656000	-0,03204	0,005493	0,033875	0,001526	-0,0267
650.188000	15,4	650.172000	-0,03204	0,004272	0,031128	0,001526	-0,0296
650.688000	15,4	650.687000	-0,0325	0,00412	0,03006	0,001373	-0,02914

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĀTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]					
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5
651.203000	15,4	651.187000	-0,03265	0,004425	0,029602	0,001984	-0,03281
651.719000	15,4	651.703000	-0,03052	0,003967	0,032959	-0,00031	-0,02838
652.219000	15,4	652.218000	-0,02991	0,004425	0,029297	0	-0,03281
652.734000	15,4	652.718000	-0,0322	0,00412	0,030975	0,002594	-0,02884
653.250000	15,4	653.234000	-0,03128	0,00412	0,031891	0,002289	-0,0293
653.750000	15,4	653.750000	-0,03296	0,002441	0,032501	0,00061	-0,02976
654.266000	15,4	654.250000	-0,02945	0,002289	0,03067	0,002594	-0,02747
654.781000	15,4	654.765000	-0,03067	0,005951	0,030975	-0,00076	-0,03113
655.297000	15,4	655.281000	-0,03159	0,003815	0,036163	0,000916	-0,02747
655.797000	15,4	655.797000	-0,0325	0,005341	0,033112	0,001068	-0,03067
656.313000	15,4	656.297000	-0,02838	0,004883	0,030823	0,003815	-0,03006
656.828000	15,4	656.812000	-0,02991	0,005341	0,030823	0,000916	-0,02869
657.328000	15,4	657.312000	-0,03204	0,004425	0,029297	0,000305	-0,0293
657.844000	15,4	657.828000	-0,03174	0,004883	0,031281	0,001526	-0,02914
658.359000	15,4	658.343000	-0,03204	0,003357	0,032043	0,002441	-0,03021
658.859000	15,4	658.859000	-0,0322	0,005341	0,032959	0,003662	-0,02625
659.375000	15,4	659.359000	-0,03204	0,00473	0,03067	-0,00122	-0,03052
659.891000	15,4	659.875000	-0,02991	0,006409	0,030823	0,000458	-0,02869
660.391000	15,4	660.390000	-0,03174	0,005188	0,030365	0,001984	-0,02792
660.906000	15,4	660.890000	-0,03128	0,004425	0,030823	0	-0,02747
661.422000	15,4	661.406000	-0,03082	0,005035	0,032196	0,001221	-0,02838
661.938000	15,4	661.922000	-0,03098	0,006714	0,030365	0,001984	-0,02869
662.438000	15,4	662.422000	-0,03067	0,00412	0,031586	0,000458	-0,02823
662.953000	15,4	662.937000	-0,03037	0,004272	0,030823	0,001373	-0,02808
663.469000	15,4	663.453000	-0,03052	0,001526	0,029449	0,001068	-0,0293
663.969000	15,4	663.968000	-0,03037	0,00473	0,028687	0,001678	-0,03006
664.484000	15,4	664.468000	-0,03037	0,005493	0,032043	0,000763	-0,02777
665.000000	15,4	664.984000	-0,0322	0,004425	0,03067	0,002441	-0,02884
665.516000	15,4	665.500000	-0,03403	0,005035	0,028381	0,002899	-0,02976
666.016000	15,3	666.015000	-0,03449	0,004578	0,031433	0,002594	-0,02747
666.531000	15,3	666.515000	-0,03082	0,00061	0,031738	0,001526	-0,02823
667.047000	15,3	667.031000	-0,03342	0,001526	0,031891	0,001526	-0,03021
667.547000	15,3	667.547000	-0,03311	0,005493	0,032349	0,001526	-0,0293
668.063000	15,3	668.047000	-0,03265	0,005798	0,030518	0,001984	-0,0293
668.578000	15,4	668.562000	-0,03037	0,002136	0,030975	0,001984	-0,02945
669.078000	15,4	669.062000	-0,03265	0,004578	0,032043	0,00061	-0,02808
669.594000	15,4	669.578000	-0,03067	0,001831	0,031891	0,000763	-0,02853
670.109000	15,4	670.093000	-0,03326	0,004272	0,031738	0,000458	-0,02914
670.609000	15,4	670.609000	-0,03204	0,005188	0,032501	0,001678	-0,0296
671.125000	15,4	671.109000	-0,03479	0,011749	0,032196	0,002747	-0,0235
671.641000	15,4	671.625000	-0,03235	0,004425	0,029297	0,002289	-0,02655
672.141000	15,4	672.140000	-0,03372	0,005798	0,031738	0,002594	-0,02976
672.656000	15,4	672.640000	-0,0322	0,005493	0,030975	0,000916	-0,02853
673.172000	15,4	673.156000	-0,03067	0,004272	0,038147	0,002594	-0,03113
673.688000	15,4	673.672000	-0,03326	0,005493	0,030823	-0,00015	-0,0296
674.188000	15,4	674.187000	-0,02914	0,006561	0,033417	0,001068	-0,03037
674.703000	15,4	674.687000	-0,03281	0,003204	0,030975	0,002747	-0,02914
675.219000	15,4	675.203000	-0,03067	0,003662	0,03006	0,001068	-0,02914
675.719000	15,4	675.718000	-0,03265	0,005951	0,034332	0,000305	-0,02884
676.234000	15,4	676.234000	-0,03204	0,005035	0,032349	0,003204	-0,02716

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]					
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5
676.750000	15,4	676.734000	-0,03021	0,004578	0,031281	0,002747	-0,02869
677.266000	15,4	677.250000	-0,03128	0,006714	0,029602	0,002441	-0,02579
677.766000	15,4	677.765000	-0,03052	0,005646	0,028839	0,000458	-0,02914
678.281000	15,4	678.265000	-0,03235	0,005951	0,029907	0,001068	-0,03037
678.797000	15,4	678.781000	-0,03067	0,00473	0,030365	0,001221	-0,03052
679.297000	15,4	679.281000	-0,03113	0,003967	0,031891	0,002747	-0,03052
679.813000	15,4	679.797000	-0,03143	0,004425	0,030212	0,00061	-0,02899
680.328000	15,4	680.312000	-0,03204	0,005798	0,030365	0,002899	-0,02838
680.828000	15,4	680.812000	-0,03281	0,00473	0,028076	-0,00031	-0,02838
681.344000	15,4	681.328000	-0,03128	0,004272	0,033264	0,000458	-0,0322
681.859000	15,4	681.843000	-0,03204	0,004883	0,030365	0,003662	-0,02899
682.359000	15,4	682.343000	-0,03159	0,003662	0,032501	0,001526	-0,03204
682.875000	15,3	682.859000	-0,03052	0,00412	0,030212	0,000916	-0,02899
683.391000	15,3	683.375000	-0,02991	0,00351	0,03006	0,003357	-0,02823
683.891000	15,3	683.890000	-0,0322	0,004425	0,031433	0,001526	-0,02899
684.406000	15,3	684.390000	-0,03311	0,004578	0,032501	0,002289	-0,02853
684.922000	15,3	684.906000	-0,03174	0,005646	0,030975	0,001068	-0,03143
685.438000	15,3	685.422000	-0,03281	0,00412	0,032196	0,001221	-0,0293
685.938000	15,3	685.937000	-0,03143	0,003967	0,03067	0,000763	-0,02853
686.453000	15,3	686.437000	-0,03281	0,002747	0,031586	0,001373	-0,03037
686.969000	15,3	686.953000	-0,03357	0,006104	0,031891	0	-0,03067
687.469000	15,3	687.468000	-0,03082	0,00351	0,029755	0,002441	-0,02884
687.984000	15,3	687.968000	-0,03082	0,003815	0,03067	-0,00046	-0,0293
688.500000	15,3	688.484000	-0,03037	0,004578	0,033417	0,000153	-0,02792
689.000000	15,3	689.000000	-0,03433	0,002899	0,031738	0,00061	-0,03021
689.516000	15,3	689.515000	-0,03067	0,00885	0,03067	0,002899	-0,02914
690.031000	15,3	690.015000	-0,03311	0,004272	0,032349	0,001831	-0,03113
690.547000	15,3	690.531000	-0,03143	0,003967	0,029755	-0,00244	-0,02716
691.047000	15,3	691.047000	-0,03143	0,002899	0,030975	0,001526	-0,02869
691.563000	15,3	691.547000	-0,03006	0,006714	0,030975	0,002136	-0,02716
692.078000	15,3	692.062000	-0,03204	0,003967	0,028992	0,001678	-0,02838
692.578000	15,3	692.578000	-0,0322	0,002136	0,029907	0,000305	-0,03006
693.094000	15,3	693.078000	-0,03326	0,002747	0,032349	0,003357	-0,03006
693.609000	15,3	693.593000	-0,03388	0,004425	0,032959	0,001068	-0,03006
694.125000	15,3	694.109000	-0,03388	0,003357	0,031586	0,003662	-0,02792
694.625000	15,3	694.609000	-0,03189	0,00412	0,030975	0,00412	-0,02823
695.141000	15,4	695.125000	-0,03052	0,005188	0,031433	0,002289	-0,03067
695.656000	15,4	695.640000	-0,03067	0,004578	0,030518	-0,00061	-0,02838
696.156000	15,4	696.156000	-0,02808	0,005646	0,030365	-0,00015	-0,03128
696.672000	15,4	696.656000	-0,03128	0,006561	0,033722	0,001831	-0,02884
697.188000	15,4	697.172000	-0,03189	0,006561	0,030823	0,001373	-0,0296
697.688000	15,4	697.687000	-0,03143	0,003662	0,032501	0,000916	-0,03037
698.203000	15,4	698.187000	-0,03357	0,005951	0,031281	0,003662	-0,02991
698.719000	15,3	698.703000	-0,03204	0,006714	0,031891	0,001526	-0,02716
699.234000	15,3	699.218000	-0,03037	0,004425	0,031281	0,000305	-0,03021
699.734000	15,3	699.734000	-0,03128	0,005646	0,030975	0,000458	-0,02884
700.250000	15,3	700.234000	-0,03159	0,005341	0,03067	0,001526	-0,03159
700.766000	15,3	700.750000	-0,03128	0,004883	0,033264	0,000305	-0,02823
701.266000	15,3	701.265000	-0,03388	0,006561	0,03006	0,002747	-0,03082
701.781000	15,3	701.765000	-0,03098	0,004272	0,029907	-0,00076	-0,02914

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]					
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5
702.297000	15,3	702.281000	-0,03189	0,001678	0,030212	0,002289	-0,02853
702.797000	15,3	702.781000	-0,03204	0,003967	0,031281	0,000916	-0,03021
703.313000	15,3	703.297000	-0,03418	0,005798	0,029907	0,001221	-0,02853
703.828000	15,3	703.812000	-0,03357	0,00412	0,031281	0,001221	-0,02914
704.328000	15,3	704.312000	-0,03052	0,004425	0,031586	0,001678	-0,0296
704.844000	15,3	704.828000	-0,03433	0,004578	0,031281	0,002747	-0,02777
705.359000	15,3	705.343000	-0,03449	0,005035	0,031433	0,001221	-0,02594
705.859000	15,3	705.859000	-0,03204	0,003204	0,032196	0,001526	-0,03113
706.375000	15,3	706.359000	-0,0325	0,00473	0,030518	-0,00153	-0,02823
706.891000	15,3	706.875000	-0,0296	0,003052	0,029907	0,000153	-0,02945
707.406000	15,3	707.390000	-0,0293	0,006561	0,030975	0,002441	-0,0293
707.906000	15,3	707.906000	-0,03128	0,00412	0,028534	-0,00015	-0,02579
708.422000	15,3	708.406000	-0,03189	0,004272	0,031586	0,001678	-0,03006
708.938000	15,3	708.922000	-0,03113	0,005341	0,031891	0,001831	-0,02869
709.453000	15,3	709.437000	-0,03098	0,005798	0,032196	0,002136	-0,02869
723.563000	15,4	723.547000	-0,03128	0,005188	0,03067	0,002136	-0,02853
724.078000	15,4	724.062000	-0,0322	0,003357	0,031281	0,002747	-0,02747
724.594000	15,4	724.578000	-0,03464	0,007324	0,032806	0,001831	-0,02731
725.094000	15,4	725.093000	-0,0325	0,00351	0,030975	-0,00015	-0,03006
725.609000	15,3	725.593000	-0,03189	0,002441	0,032501	0,002594	-0,0293
726.125000	15,3	726.109000	-0,0322	0,002747	0,032349	0,001373	-0,02991
726.625000	15,4	726.625000	-0,03235	0,002289	0,028839	0,000916	-0,02914
727.141000	15,4	727.140000	-0,0322	0,003052	0,032806	0,001984	-0,02884
727.656000	15,3	727.640000	-0,03235	0,007782	0,032806	0,003204	-0,0296
728.172000	15,3	728.156000	-0,0325	0,003967	0,03067	-0,00107	-0,02976
728.672000	15,4	728.672000	-0,03342	0,003357	0,033112	0,002136	-0,02731
729.188000	15,4	729.172000	-0,03067	0,004883	0,027618	0,00061	-0,0296
729.703000	15,3	729.687000	-0,03326	0,00473	0,031433	0,001984	-0,02869
730.203000	15,3	730.187000	-0,03174	0,00351	0,030975	0	-0,02853
730.719000	15,3	730.703000	-0,03311	0,002136	0,031891	0,000305	-0,02747
731.234000	15,3	731.218000	-0,03098	0,002899	0,028839	0,002136	-0,0293
731.734000	15,3	731.734000	-0,03235	0,004883	0,029755	0,002136	-0,02747
732.250000	15,3	732.234000	-0,03037	0,003357	0,031586	0,002136	-0,0293
732.766000	15,3	732.750000	-0,03143	0,003967	0,030365	0,001068	-0,02762
733.266000	15,3	733.265000	-0,03296	0,003967	0,03067	0	-0,02976
733.781000	15,3	733.765000	-0,03372	0,00412	0,03006	0,001221	-0,03037
734.297000	15,3	734.281000	-0,03113	0,005798	0,031433	-0,00076	-0,02976
734.797000	15,3	734.781000	-0,03235	0,003815	0,030518	-0,00046	-0,03006
735.313000	15,3	735.297000	-0,03403	0,003357	0,03067	-0,00015	-0,02869
735.828000	15,3	735.812000	-0,03281	0,004272	0,031738	-0,00015	-0,02945
736.328000	15,3	736.312000	-0,03143	0,005951	0,031128	0,003204	-0,02869
736.844000	15,3	736.828000	-0,03052	0,003662	0,031128	0,001984	-0,02991
737.359000	15,3	737.343000	-0,03281	0,004883	0,030365	0,001678	-0,02853
737.859000	15,3	737.859000	-0,03372	0,002747	0,030975	0,00061	-0,02945
738.375000	15,3	738.359000	-0,03342	0,003967	0,030975	0,001831	-0,02853
738.891000	15,3	738.875000	-0,0325	0,003204	0,030518	-0,00168	-0,02869
739.391000	15,3	739.390000	-0,03067	0,004425	0,032806	0,000458	-0,03006
739.906000	15,3	739.890000	-0,03372	0,005798	0,029602	0,001068	-0,0293
740.422000	15,3	740.406000	-0,0325	0,003967	0,029755	0,003662	-0,0293
740.922000	15,3	740.922000	-0,03265	0,003204	0,029449	0,000763	-0,02701

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]					
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5
741.438000	15,3	741.422000	-0,03403	0,005646	0,031281	0,000153	-0,0293
741.953000	15,3	741.937000	-0,03311	0,00351	0,03067	0,001221	-0,02914
742.469000	15,3	742.453000	-0,03342	0,002289	0,030212	0,002136	-0,0267
742.969000	15,3	742.968000	-0,03357	0,004425	0,030365	0,00061	-0,02899
743.484000	15,3	743.468000	-0,0293	0,003357	0,032196	0,001831	-0,02777
744.000000	15,3	743.984000	-0,03296	0,00412	0,03067	0,002136	-0,02869
744.500000	15,3	744.500000	-0,03067	0,004425	0,029755	0,000305	-0,02976
745.016000	15,3	745.000000	-0,03067	0,004883	0,029602	0,001221	-0,02823
745.531000	15,3	745.515000	-0,03128	0,003357	0,03067	0,001373	-0,02869
746.031000	15,3	746.031000	-0,03067	0,004883	0,031433	-0,00092	-0,02823
746.547000	15,3	746.547000	-0,03296	0,004578	0,029602	0,002594	-0,0293
747.063000	15,3	747.047000	-0,03418	0,006409	0,032654	0	-0,02869
747.578000	15,3	747.562000	-0,0325	0,003357	0,031891	0,001526	-0,02945
748.078000	15,3	748.078000	-0,0325	0,004578	0,031586	0,001526	-0,03052
748.594000	15,3	748.578000	-0,03159	0,000305	0,032043	0,002594	-0,03021
749.109000	15,3	749.093000	-0,02991	0,000305	0,032043	0,004272	-0,02731
749.625000	15,3	749.609000	-0,03067	0,005035	0,029602	0	-0,02914
750.125000	15,3	750.125000	-0,03296	0,003967	0,030212	-0,00031	-0,02853
750.641000	15,3	750.625000	-0,03037	0,002747	0,031281	0,001526	-0,02914
751.156000	15,3	751.140000	-0,03189	0,00473	0,032043	0,002747	-0,0293
751.656000	15,3	751.656000	-0,03204	0,00473	0,031128	0,001373	-0,02869
752.172000	15,3	752.172000	-0,03265	0,00473	0,032654	0,002594	-0,02838
752.688000	15,3	752.672000	-0,03326	0,003204	0,031891	0,00061	-0,03113
753.203000	15,3	753.187000	-0,03296	0,003815	0,031433	-0,00061	-0,02914
753.703000	15,3	753.687000	-0,03052	0,004578	0,032196	0,001068	-0,03021
754.219000	15,3	754.203000	-0,03082	0,002441	0,030518	0,001373	-0,02899
754.734000	15,3	754.718000	-0,03342	0,002289	0,030518	0,00061	-0,03143
755.234000	15,3	755.234000	-0,03235	0,005341	0,030975	0,001526	-0,03052
755.750000	15,3	755.734000	-0,03403	0,005341	0,031891	0,002747	-0,03021
756.266000	15,3	756.250000	-0,03098	0,005798	0,031891	0,00061	-0,03296
756.766000	15,3	756.765000	-0,0325	0,003815	0,032654	0,001373	-0,02777
757.281000	15,3	757.265000	-0,03189	0,002747	0,03067	0,001984	-0,03037
757.797000	15,3	757.781000	-0,03418	0,006866	0,032654	0,00061	-0,0322
758.297000	15,3	758.297000	-0,03311	0,002747	0,029144	0,001221	-0,02976
758.813000	15,3	758.797000	-0,0322	0,001984	0,030212	0,002136	-0,02808
759.328000	15,3	759.312000	-0,03372	0,003052	0,029907	0	-0,03067
759.844000	15,3	759.828000	-0,0322	0,004425	0,032349	0,001373	-0,02686
760.344000	15,2	760.343000	-0,03281	0,005035	0,030823	0	-0,03006
760.859000	15,2	760.843000	-0,03296	0,004578	0,029602	0,00351	-0,02991
761.375000	15,3	761.359000	-0,03067	0,003357	0,032959	0,003662	-0,02945
761.875000	15,3	761.875000	-0,03082	0,003967	0,032043	0,002747	-0,02869
762.391000	15,3	762.375000	-0,02914	0,003204	0,031128	-0,00046	-0,02823
762.906000	15,3	762.890000	-0,0322	0,003815	0,031281	0,001373	-0,02792
763.422000	15,3	763.406000	-0,03357	0,00351	0,028229	0,002441	-0,02808
763.922000	15,3	763.922000	-0,03326	0,004578	0,03067	0,001068	-0,02869
764.438000	15,3	764.422000	-0,02991	0,005341	0,032043	0,001068	-0,02991
764.953000	15,3	764.937000	-0,03143	0,00412	0,030212	0,002289	-0,03311
765.453000	15,3	765.453000	-0,03265	0,00412	0,030518	-0,00015	-0,02945
765.969000	15,3	765.953000	-0,02991	0,003815	0,029755	-0,00137	-0,02853
766.484000	15,3	766.468000	-0,03037	0,00351	0,030975	0,000305	-0,0296

TEPLOTNÝ SPÁD [°C]		NAPĚTIE [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]					
ČAS	Δt	ČAS	c	snímač 2	snímač 3	snímač 4	snímač 5
766.984000	15,3	766.984000	-0,03021	0,004578	0,031586	0,000763	-0,02838
767.500000	15,3	767.484000	-0,03494	0,003815	0,031433	0,000458	-0,02853
768.016000	15,3	768.000000	-0,03159	0,005646	0,030518	0,00412	-0,02823
768.516000	15,3	768.515000	-0,03098	0,005951	0,030365	0,002899	-0,02731
769.031000	15,3	769.015000	-0,03143	0,003662	0,031891	0,002289	-0,02976
769.547000	15,3	769.531000	-0,03098	0,007782	0,032196	-0,00153	-0,02304
770.047000	15,3	770.047000	-0,03265	0,005798	0,032349	0,001831	-0,0296
770.563000	15,3	770.562000	-0,03296	0,001373	0,030823	0,001831	-0,02899
771.078000	15,3	771.062000	-0,03372	0,003662	0,03067	0,000916	-0,03006
771.594000	15,4	771.578000	-0,0325	0,002289	0,031433	0,001221	-0,03067
772.094000	15,4	772.093000	-0,03311	0,003662	0,029602	0,001068	-0,02808
772.609000	15,4	772.593000	-0,03235	0,001678	0,031433	0,001678	-0,02869
773.125000	15,4	773.109000	-0,0325	0,005341	0,03006	0,000916	-0,02853
773.641000	15,3	773.625000	-0,0322	0,002441	0,031586	0,003967	-0,02945
774.141000	15,3	774.140000	-0,03296	0,005035	0,030975	0,001373	-0,02991
774.656000	15,3	774.640000	-0,03235	0,005646	0,03067	0,001526	-0,03037
775.172000	15,3	775.156000	-0,0325	0,003967	0,030365	0,00351	-0,02853
775.672000	15,3	775.672000	-0,03189	0,003052	0,03067	0,001984	-0,0296
776.188000	15,3	776.172000	-0,03372	0,002899	0,031281	0,001831	-0,02945
776.703000	15,3	776.687000	-0,03418	0,00412	0,031433	0,000153	-0,03052
777.203000	15,4	777.187000	-0,0325	0,003052	0,030365	0,001831	-0,02792
777.719000	15,4	777.703000	-0,0322	0,002594	0,027771	0,001678	-0,02899
778.234000	15,3	778.218000	-0,03204	0,005035	0,032043	0,001068	-0,02869
778.734000	15,3	778.734000	-0,03128	0,005035	0,031281	0,002747	-0,0293
779.250000	15,4	779.234000	-0,03311	0,003204	0,030518	0,001373	-0,0293
779.766000	15,4	779.750000	-0,0325	0,00412	0,031891	0,002441	-0,02976
780.266000	15,4	780.265000	-0,03082	0,005341	0,03067	0,001373	-0,03128
780.781000	15,3	780.765000	-0,03082	0,003662	0,031586	0,001526	-0,02747
781.297000	15,3	781.281000	-0,0296	0,003357	0,030823	0,001984	-0,02976
781.813000	15,3	781.797000	-0,03021	0,004883	0,031586	0,001221	-0,0267
782.313000	15,3	782.297000	-0,03449	0,006256	0,030518	0,001373	-0,02976
782.828000	15,3	782.812000	-0,03082	0,002899	0,031586	0	-0,0293
783.344000	15,3	783.328000	-0,03265	0,005798	0,030823	0,001526	-0,02777
783.844000	15,3	783.843000	-0,03098	0,006866	0,031128	0,000763	-0,02884
784.359000	15,3	784.343000	-0,03052	0,00473	0,029144	0,001984	-0,02747
784.875000	15,3	784.859000	-0,03098	0,003967	0,03006	0,000458	-0,02716
x	15,09677	x	-0,0219	0,003553	0,023182	0,001835	-0,02934
s	0,247534	s	0,006912	0,001538	0,006196	0,001391	0,001437
vk	1,639648	vk	-31,5584	43,29273	26,72608	75,8314	-4,89765